KURS

„ BIOLOGIA POD KLUCZ"

KOMÓRKA

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. (0-2)

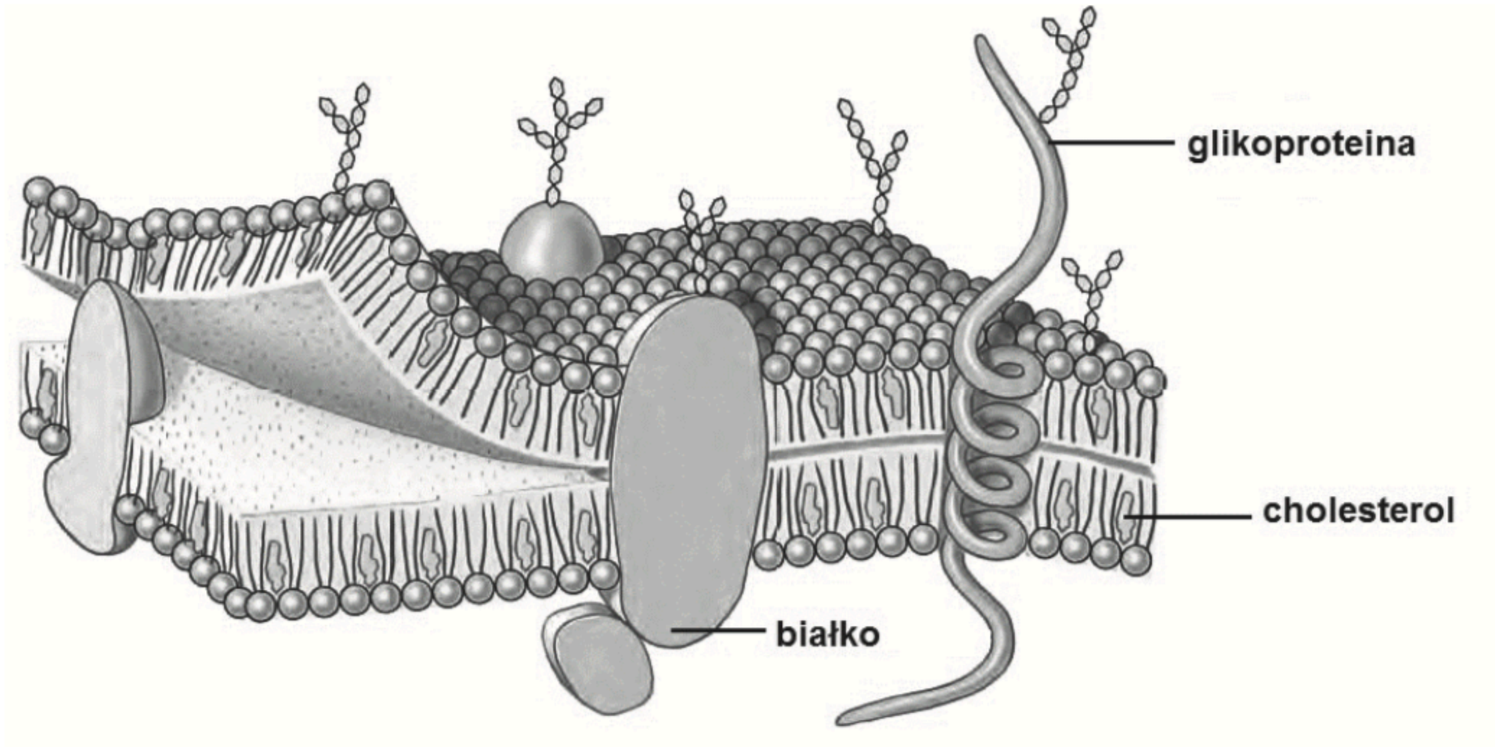
Oceń, czy poniższe informacje dotyczące porównania komórki prokariotycznej i eukariotycznej są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F — jeśli jest fałszywa.

1.	W niektórych strukturach komórek eukariotycznych występują rybosomy bardzo podobne do tych, które są obecne w komórkach prokariotycznych.	**P**	**F**
2.	Jądra komórkowe obecne w komórkach prokariotycznych są mniejsze niż występujące w komórkach eukariotycznych.	**P**	**F**
3.	Zarówno u prokariontów, jak i eukariontów występują struktury wewnątrzkomórkowe otoczone dwiema błonami.	**P**	**F**

ZADANIE 2.

Zadanie 2.

Na poniższej ilustracji przedstawiono fragment błony białkowo-lipidowej pewnej komórki.



ZADANIE 2.

Zadanie 2.1. (0-1)

Określ, czy błona przedstawiona na schemacie występuje w komórkach roślinnych czy zwierzęcych. Odpowiedź uzasadnij <u>dwoma</u> argumentami odnoszącymi się do jej budowy.

1 pkt – za określenie, że przedstawiona błona występuje w komórkach zwierzęcych i uzasadnienie odnoszące się do obecności glikokaliksu / glikoprotein i/lub glikolipidów oraz cholesterolu

- Przedstawiona na schemacie błona występuje w komórkach zwierzęcych, ponieważ w swojej budowie zawiera cholesterol oraz na jej powierzchni występują łańcuchy cukrowe / glikoproteiny / glikoproteiny i glikolipidy.
- Zwierzęcych, bo widoczny jest cholesterol oraz glikokaliks.

ZADANIE 2.

Zadanie 2.2. (0-1)

Uzasadnij, że błona komórkowa <u>każdej</u> komórki eukariotycznej ma charakter asymetryczny. W odpowiedzi podaj <u>jeden</u> argument odwołujący się do jej budowy.

1 pkt – za uzasadnienie uwzględniające albo odmienny skład lipidów, albo odmienny zestaw białek błonowych w każdej warstwie

- Błona na charakter asymetryczny, ponieważ ma odmienny skład lipidów w każdej warstwie.
- Odmienny zestaw białek błonowych w każdej warstwie błony sprawia, że jest asymetryczna.

ZADANIE 2.

Zadanie 2.3. (0-1)

Określ, jaki charakter chemiczny - hydrofilowy czy hydrofobowy - ma białko powierzchniowe. Odpowiedź uzasadnij.

1 pkt – za określenie hydrofilowego charakteru białka powierzchniowego i poprawne uzasadnienie

- Białko powierzchniowe ma charakter hydrofilowy, ponieważ jego cząsteczka kontaktuje się ze środowiskiem wodnym.
- Hydrofilowy, bo znajduje się w roztworze wodnym.
- Białko to ma charakter hydrofilowy, ponieważ żaden z fragmentów jego cząsteczki nie wnika do hydrofobowej warstwy lipidowej.

Zadanie 2.4. (0-1)

Podaj jedną funkcję, jaką pełni płaszcz cukrowcowy (glikokaliks) występujący na powierzchni błony komórkowej.

- Glikokaliks chroni komórkę przed uszkodzeniami chemicznymi / mechanicznymi.
- Glikokaliks bierze udział w rozpoznawaniu się komórek.

Uwaga: Nie uznaje się tylko stwierdzenia, że glikokaliks pełni funkcję ochronną, bez określenia czynnika, przed którym chroni komórkę.

ZADANIE 3.

Zadanie 3.

Przeprowadzono doświadczenie, w którym zbadano, jaki wpływ na kształt pewnych komórek będzie miało umieszczenie ich w roztworze hipotonicznym. W tym celu przygotowano preparat mikroskopowy — na szkiełku podstawowym w wodzie destylowanej umieszczono badane komórki. Następnie prowadzono obserwację pod mikroskopem świetlnym. Po pewnym czasie stwierdzono, że obserwowane komórki pękły.

Zadanie 3.1. (0-1)

Określ, jakie komórki były obiektem badań — roślinne czy zwierzęce. Odpowiedź uzasadnij.

1 pkt – za określenie, że obiektem badań były komórki zwierzęce i uzasadnienie uwzględniające porównanie obecności ściany komórkowej w obu rodzajach komórek

- W doświadczeniu użyto komórek zwierzęcych, ponieważ uległy one pęknięciu, co świadczy o tym, że nie miały ściany komórkowej, która chroni przed pęknięciem komórki roślinne.
- Obiektem badań były komórki zwierzęce, które pękły w wyniku osmotycznego napływu wody. Komórki zwierzęce otoczone są jedynie błoną komórkową, więc nie mają ściany komórkowej, która zabezpiecza komórkę roślinną przed pęknięciem.

ZADANIE 3.



Zadanie 3.2. (0-1)

Zaznacz właściwe propozycje spośród podanych w tabeli tak, aby zdanie zawierało prawdziwe informacje.

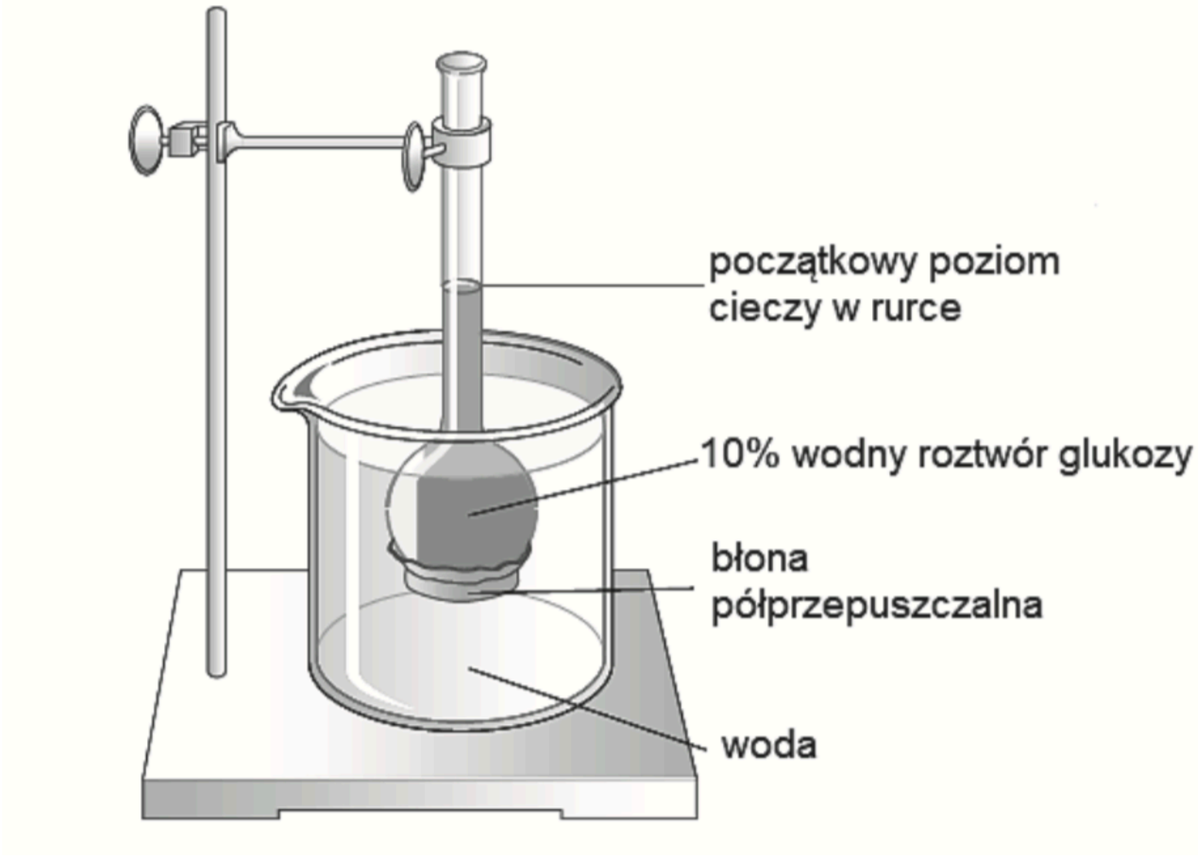
W roztworze hipertonicznym komórka roślinna ulega

A.	plazmolizie	ponieważ	**1.**	woda z roztworu napływa do wnętrza komórki
			2.	woda z wnętrza komórki wypływa do roztworu.
B.	deplazmolizie		**3.**	woda nie przemieszcza się między komórką a roztworem.

ZADANIE 4.

Zadanie 4.

Na rysunku przedstawiono zestaw doświadczalny przygotowany w celu zilustrowania właściwości błony komórkowej.



ZADANIE 4.

Zadanie 4.1. (0-1)

Uzupełnij poniższe informacje — określ, jak po kilkunastu minutach zmieni się poziom cieczy w rurce w stosunku do zaznaczonego poziomu początkowego (*podniesie się, obniży się*), oraz podaj nazwę procesu, który jest przyczyną obserwowanej zmiany.

Po kilkunastu minutach poziom cieczy w rurce: **podniesie się** Nazwa procesu: **osmoza**

Uznaje się jako nazwę procesu „osmotyczny przepływ wody”.

Nie uznaje się nazwy procesu „dyfuzja” oraz opisu procesu osmozy zamiast podania jego nazwy, np. „przemieszczanie się rozpuszczalnika przez błonę półprzepuszczalną wywołane gradientem stężeń”. Zadanie dotyczy szczególnego przypadku dyfuzji, jakim jest osmoza.

ZADANIE 4.

Zadanie 4.2. (0-1)

Zaznacz właściwe dokończenie zdania wybrane spośród A—C oraz jego poprawne uzasadnienie wybrane spośród 1.-3.

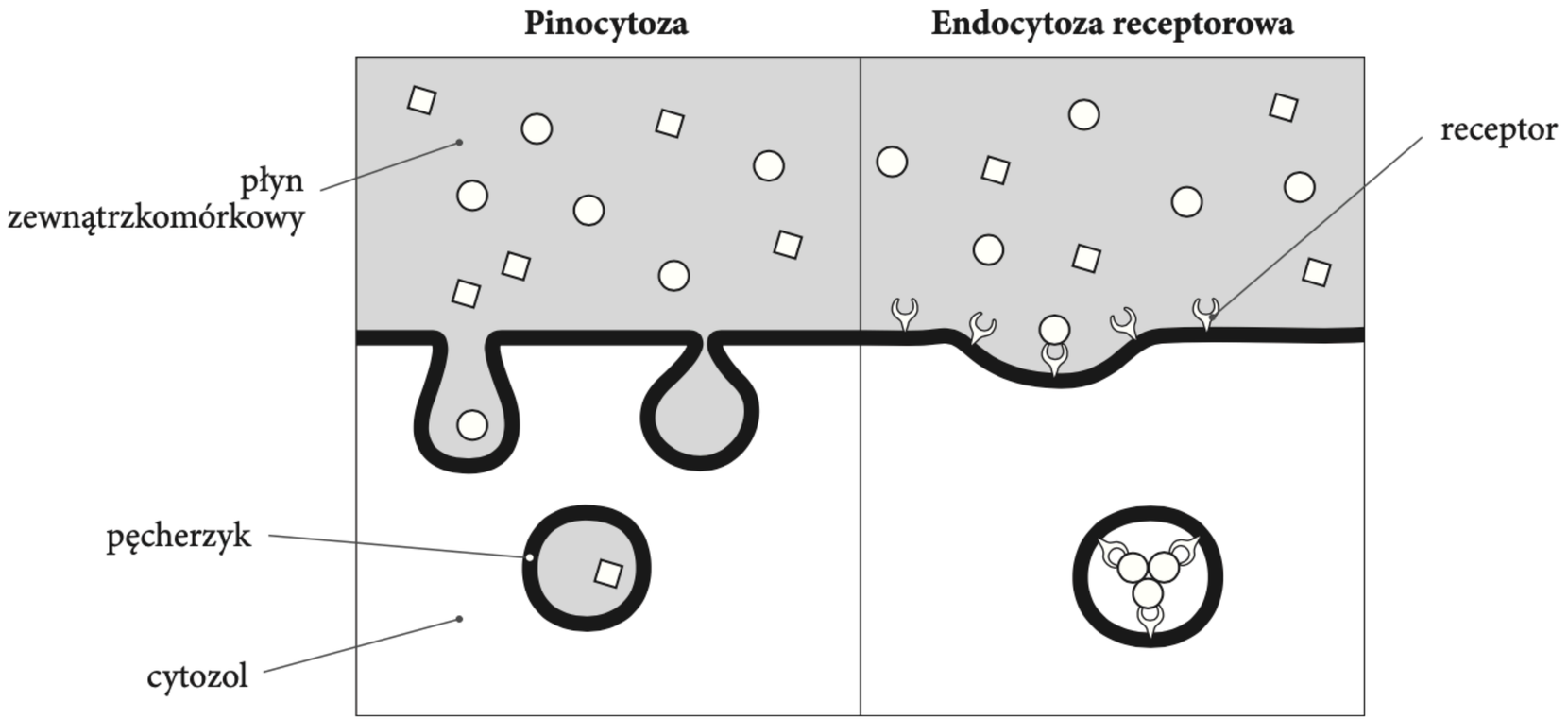
Jeżeli w zlewce będzie znajdował się 15% wodny roztwór glukozy, a w kolbie z dnem wykonanym z błony półprzepuszczalnej — 10% wodny roztwór glukozy, to po kilkunastu minutach poziom cieczy w rurce

A.	obniży się,	ponieważ	**1.**	ruch cząsteczek wody przez błonę półprzepuszczalną jest możliwy tylko w jednym kierunku.
B.	podniesie się,		**2.**	cząsteczki glukozy będą przemieszczać się z roztworu o większym stężeniu do roztworu o mniejszym stężeniu.
C.	nie zmieni się,		**3.**	cząsteczki wody będą przemieszczać się z roztworu o mniejszym stężeniu do roztworu o większym stężeniu.

ZADANIE 5.

Zadanie 5.

Rysunki przedstawiają dwa rodzaje endocytozy: pinocytozę i endocytozę kierowaną receptorami.



ZADANIE 5.

Zadanie 5.1. (0-1)

Określ, który rodzaj endocytozy zachodzi podczas niewybiórczego pobierania przez komórkę różnych cząsteczek obecnych w płynie pozakomórkowym. Odpowiedź uzasadnij.

1 pkt – za określenie, że jest to pinocytoza i uzasadnienie uwzględniające porównanie udziału receptorów w pobieraniu cząsteczek w obu rodzajach endocytozy

- Pinocytoza, ponieważ nie wiąże się ona z rozpoznawaniem określonych cząsteczek przez receptory błonowe, a w endocytozie receptorowej określone cząsteczki są wybiórczo wiązane przez receptory błonowe i pobierane przez komórkę.
- Pinocytoza, ponieważ **w przeciwieństwie do** endocytozy receptorowej, nie wiąże się ona z rozpoznawaniem określonych cząsteczek przez receptory błonowe.

Zadanie 5.2. (0-1)

Określ, jaki jest skutek pinocytozy dla powierzchni błony komórkowej.

ubytek powierzchni błony komórkowej / zmniejsza się

ZADANIE 6.

Zadanie 6. (0-1)

Cytoszkielet to sieć włóknistych struktur białkowych w komórce eukariotycznej, dzięki którym organella i substancje nie pływają swobodnie w cytozolu, ale zajmują pewne przypisane sobie miejsca.

Wyjaśnij dlaczego cytoszkielet komórek zwierzęcych jest bogatszy w filamenty pośrednie niż cytoszkielet komórki roślinnej.

1 pkt – za wyjaśnienie uwzględniające brak ściany komórkowej w komórkach zwierzęcych i jej obecność w komórkach roślinnych oraz funkcje filamentów pośrednich

- Komórki zwierzęce są bogatsze w filamenty pośrednie, które zwiększają wytrzymałość mechaniczną komórki, niż komórki roślinne, bo nie posiadają ściany komórkowej, która stanowi mechaniczne zabezpieczenie komórek roślinnych.
- Funkcją filamentów pośrednich jest wzmocnienie mechaniczne komórki, dlatego występują one w większej ilości w komórkach zwierzęcych niż w roślinnych, gdyż komórki roślinne w przeciwieństwie do zwierzęcych, posiadają ścianę komórkową.

ZADANIE 7.

Zadanie 7.

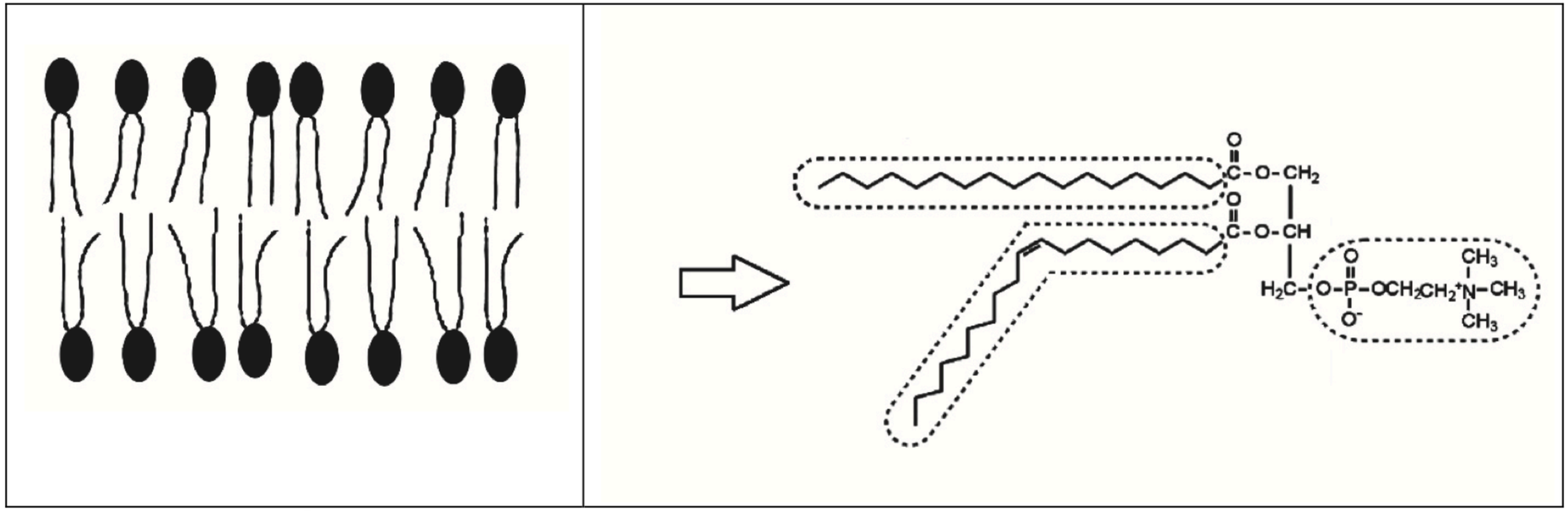
Zrąb błon plazmatycznych tworzy dwuwarstwa lipidowa, której głównym składnikiem są cząsteczki fosfolipidów. Ta dwuwarstwa jest półpłynna, ponieważ cząsteczki lipidów nieustannie się w niej przemieszczają.

Płynność dwuwarstwy zależy m.in. od budowy cząsteczek fosfolipidów – jest ona tym bardziej płynna, im więcej w niej cząsteczek fosfolipidów z krótkimi i nienasyconymi łańcuchami węglowodorowymi. Na płynność błon ma również wpływ temperatura – jej wzrost skutkuje zwiększeniem płynności dwuwarstwy.

Organizmy jednokomórkowe, które stale muszą dostosowywać się do różnych temperatur, zmieniają skład fosfolipidowy swoich błon komórkowych tak, aby utrzymać względnie stały stopień ich płynności.

Na schematach przedstawiono dwuwarstwę lipidową (A) i budowę cząsteczki fosfolipidu (B) na przykładzie fosfatydylocholiny, której jeden łańcuch jest nienasycony.

ZADANIE 7.

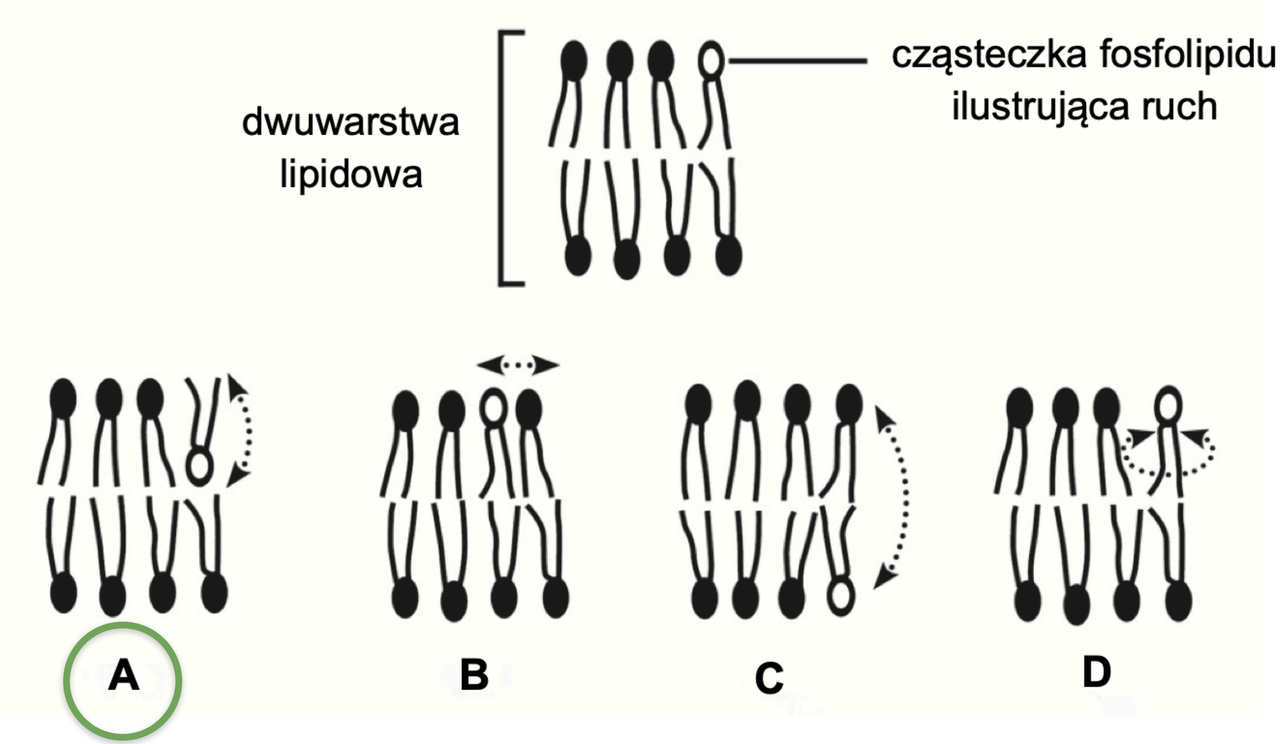


Na podstawie: *Biologia. Jedność i różnorodność*, praca zbiorowa, Warszawa 2008.

ZADANIE 7.

Zadanie 7.1. (0-1)

Spośród przykładów A–D wybierz i zaznacz ten rodzaj ruchu cząsteczek fosfolipidów, który jest <u>najmniej prawdopodobny</u> w obrębie dwuwarstwy lipidowej błony komórkowej.



ZADANIE 7.



Zadanie 7.2. (0-1)

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

Gdy temperatura środowiska wzrasta, to płynność błony komórkowej organizmu jednokomórkowego (*się zmniejsza* / ***się zwiększa***). Temu zjawisku przeciwdziała zmiana składu błony komórkowej, która polega na (*zmniejszeniu* / ***zwiększeniu***) udziału cząsteczek o dłuższych łańcuchach węglowodorowych z mniejszą liczbą wiązań podwójnych.

Zadanie 7.3. (0-1)

Podaj nazwę lipidu występującego w błonie komórkowej zwierząt, innego niż fosfatydylocholina, którego cząsteczki zmniejszają płynność dwuwarstwy lipidowej.

- cholesterol
- sfingomielina

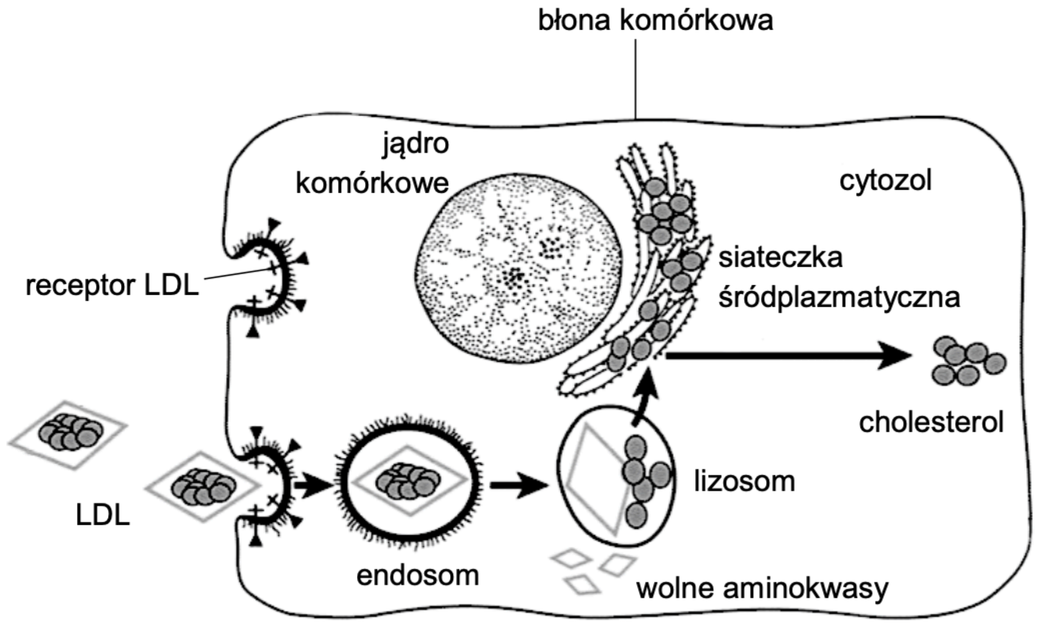
Uwaga: Uznaje się odpowiedzi: „estry cholesterolu” oraz „sfingolipidy”

ZADANIE 8.

Zadanie 8.

Wytworzony w wątrobie człowieka cholesterol jest transportowany w krwiobiegu w postaci związanej z białkiem jako lipoproteina o małej gęstości – LDL. **Warunkiem wniknięcia** LDL do komórki jest jej przyłączenie do receptora błonowego i utworzenie kompleksu LDL-receptor. Te kompleksy trafiają następnie do endosomów, gdzie niskie pH sprzyja odłączaniu się LDL od receptora. Następnie LDL jest transportowana do lizosomu, w którym mają miejsce jej enzymatyczny rozkład i uwolnienie cholesterolu.

Synteza błonowych receptorów LDL zależy od ilości cholesterolu w komórkach. Gdy cholesterolu w komórkach jest dużo, nie powstają nowe receptory LDL, przez co pobieranie LDL jest ograniczone. Na schematycznym rysunku obok przedstawiono pobieranie LDL i procesy prowadzące do uzyskania wolnego cholesterolu przez komórkę.



ZADANIE 8.

Zadanie 8.1. (0-1)

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

Przedstawiony na rysunku transport cząsteczki LDL do wnętrza komórki to przykład

A.	endocytozy	ponieważ	**1.**	bezpośrednio przez błonę są transportowane małe cząsteczki.
			2.	uczestniczy w nim fragment błony komórkowej, otaczający pobierane cząsteczki.
B.	dyfuzji prostej		**3.**	pobierane cząsteczki cholesterolu nie są trawione w komórce.

ZADANIE 8.



Zadanie 8.2. (0-1)

Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące cholesterolu w organizmie człowieka są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Cholesterol jest prekursorem hormonów steroidowych, takich jak np. testosteron i estrogeny.	**P**	**F**
2.	Cholesterol jest jednym ze składników żółci wytwarzanej przez wątrobę.	**P**	**F**

ZADANIE 8.

Zadanie 8.3. (0-1)

Określ wpływ cholesterolu na właściwości fizyczne błony komórkowej i funkcje pełnione przez tę błonę.

1 pkt – za prawidłowe: 1) określenie wpływu cholesterolu na właściwości fizyczne błony komórkowej (np. regulacja: płynności, przepuszczalności lub lepkości) oraz 2) określenie funkcji pełnionej przez błonę komórkową (np. mechaniczna, ochronna, transportowa, receptorowa) lub określenie wpływu cholesterolu na funkcję pełnioną przez błonę komórkową.

- Cholesterol zapewnia utrzymanie płynności błony komórkowej na odpowiednim poziomie. Błona komórkowa oddziela protoplast komórki od środowiska zewnętrznego.
- Cholesterol reguluje płynność błony. Dzięki błonie komórkowej komórka utrzymuje swój kształt.
- Cholesterol zapewnia odpowiednią płynność błony komórkowej. Ta błona chroni komórkę przed wnikaniem patogenów.
- Cholesterol pełni rolę bufora płynności zwierzęcych błon komórkowych, optymalizując funkcję transportową błony w różnych temperaturach.
- Cholesterol zmniejsza płynność błony komórkowej, dzięki czemu lepiej chroni ona wnętrze komórki.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi, które odnoszą się tylko do właściwości błony komórkowej, bez odniesienia do funkcji pełnionej przez tę błonę, np.: „Cholesterol usztywnia błonę komórkową, przez co staje się ona mniej przepuszczalna”.

ZADANIE 8.

Zadanie 8.3. (poziom wykonania zadania – 25%), dotyczące funkcji cholesterolu okazało się trudne dla zdających.

Było to zadanie otwarte wymagające od zdającego **określenia wpływu cholesterolu na właściwości fizyczne błony komórkowej i funkcje pełnione przez tę błonę.**

Najczęściej zdający poprawnie realizowali pierwszą część polecenia, dotyczącą wpływu cholesterolu na właściwości fizyczne błony komórkowej, natomiast o niepowodzeniu w rozwiązaniu tego zadania decydowała błędna lub brakująca druga część odpowiedzi, dotycząca funkcji pełnionej przez błonę komórkową.

Zdający często mylili właściwości z funkcjami błony komórkowej i w efekcie podawali dwie właściwości błony komórkowej zamiast wpływu cholesterolu na właściwości błony komórkowej i funkcję pełnioną przez tę błonę, np.:

Cholesterol zmniejsza płynność błony komórkowej, zmniejszając jej przepuszczalność.

ZADANIE 8.

Zadanie 8.4. (0-1)

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały poprawny opis regulacji ilości pobieranego cholesterolu przez komórkę. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Wzrost stężenia cholesterolu w komórce (*aktywuje* / ***hamuje***) syntezę receptorów LDL. Dzięki temu komórka pobiera (***mniej*** / *więcej*) cholesterolu z krwiobiegu. Taki mechanizm regulacji nazywa się (*dodatnim* / ***ujemnym***) sprzężeniem zwrotnym.

Zadanie 8.5. (0-1)

Określ wpływ delecji obu alleli genu kodującego receptor LDL na pobieranie cholesterolu przez komórkę. Odpowiedź uzasadnij.

1 pkt – za określenie, że pobieranie cholesterolu przez komórki zostanie uniemożliwione lub ograniczone oraz poprawne uzasadnienie, uwzględniające brak receptora LDL w błonie komórkowej.

- **Nie utworzą się receptory LDL, przez co cholesterol nie będzie mógł być pobierany do komórki.**
- Delecja obu alleli tego genu ograniczy pobieranie cholesterolu przez komórkę, ponieważ LDL nie będzie oddziaływać z receptorem z powodu jego braku.

ZADANIE 8.

Najtrudniejsze natomiast w tej wiązce było zadanie 8.5. (poziom wykonania zadania – 24%), stawiające pytanie „Jaki jest wpływ mutacji na pobieranie cholesterolu przez komórki człowieka?”.

Rozwiązanie tego zadania wymagało rozróżniania mutacji genowych oraz znajomości ich możliwych skutków, a także umiejętności analizy informacji podanych w materiale źródłowym. Zdający mieli określić wpływ delecji obu alleli genu kodującego receptor LDL na pobieranie cholesterolu przez komórkę i uzasadnić swoją odpowiedź.
Wiedząc, że delecja obu alleli genu kodującego receptor LDL to utrata obu alleli tego genu, zdający powinien wywnioskować, że receptor LDL w ogóle nie powstanie, a co za tym idzie, nie utworzy się kompleks „LDL-receptor” i cholesterol nie będzie miał możliwości wniknięcia do komórki.

Zdający najczęściej prawidłowo określali wpływ opisanej mutacji na pobieranie cholesterolu przez komórkę, jako **uniemożliwienie lub ograniczenie pobierania cholesterolu**, natomiast w uzasadnieniu podawali błędne informacje.

Zamiast stwierdzenia, że receptor LDL nie będzie wytwarzany, zdający często podawali, że będzie on wytwarzany, ale w zmienionej postaci, np.:

Delecja obu alleli genu kodującego receptor LDL może zmienić ramkę odczytu kodonów, co spowoduje zmianę aminokwasów budujących receptor LDL, w konsekwencji receptor LDL nie będzie się wiązał z LDL.

Wiele odpowiedzi było niepełnych, np.:

Delecja obu alleli genu kodującego receptor LDL spowoduje zahamowanie pobierania cholesterolu przez komórkę.

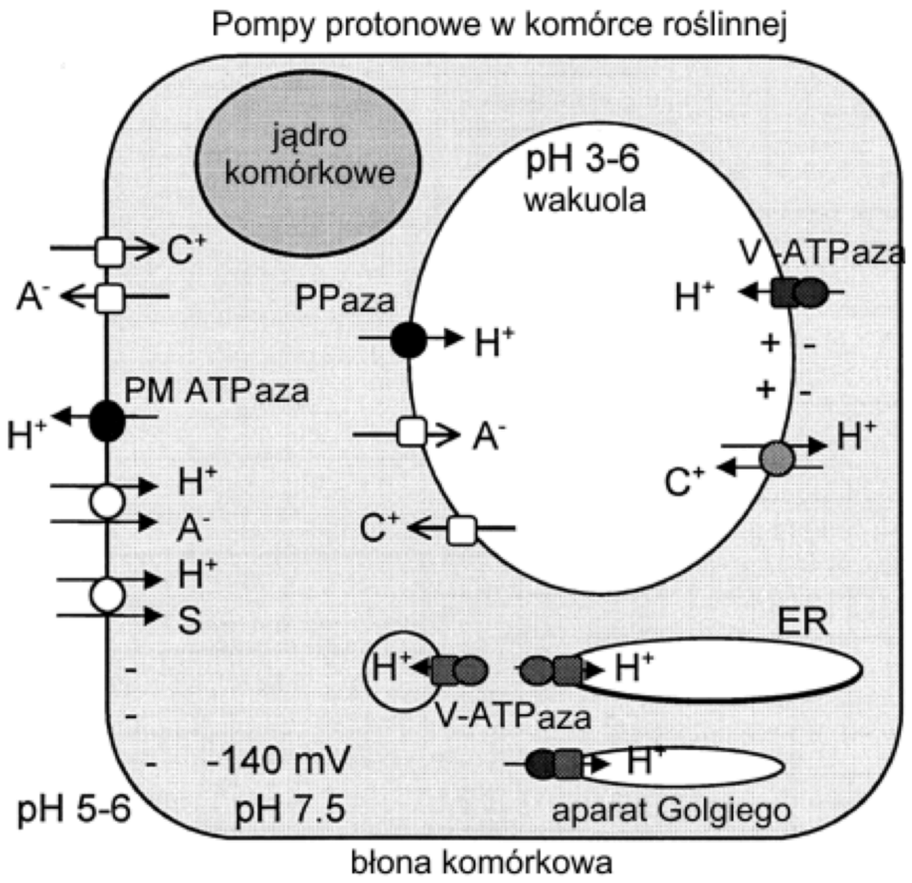
ZADANIE 9.

Zadanie 9. (0-2)

W komórce roślinnej bardzo ważną rolę odgrywają pompy protonowe. Wyróżnia się ich trzy typy:

- ATPaza zlokalizowana w błonie komórkowej (PM H+-ATPaza),
- ATPaza znajdująca się w tonoplaście i błonach innych pęcherzyków wewnątrz-komórkowych (V-ATPaza),
- PPaza występująca jedynie w tonoplaście.

Dwa pierwsze białka do pompowania protonów wykorzystują energię z hydrolizy ATP, a trzecie z nich – z hydrolizy pirofosforanu. Na poniższym rysunku zilustrowano funkcjonowanie oraz lokalizację wszystkich trzech białek. Symbole S, C^+ i A^- oznaczają odpowiednio rozpuszczalne w wodzie związki organiczne, kationy oraz aniony; ER – retikulum endoplazmatyczne.



ZADANIE 9.



Zadanie 9. (0-2)

Określ, które stwierdzenia dotyczące pomp protonowych u roślin są prawdziwe, a które fałszywe.

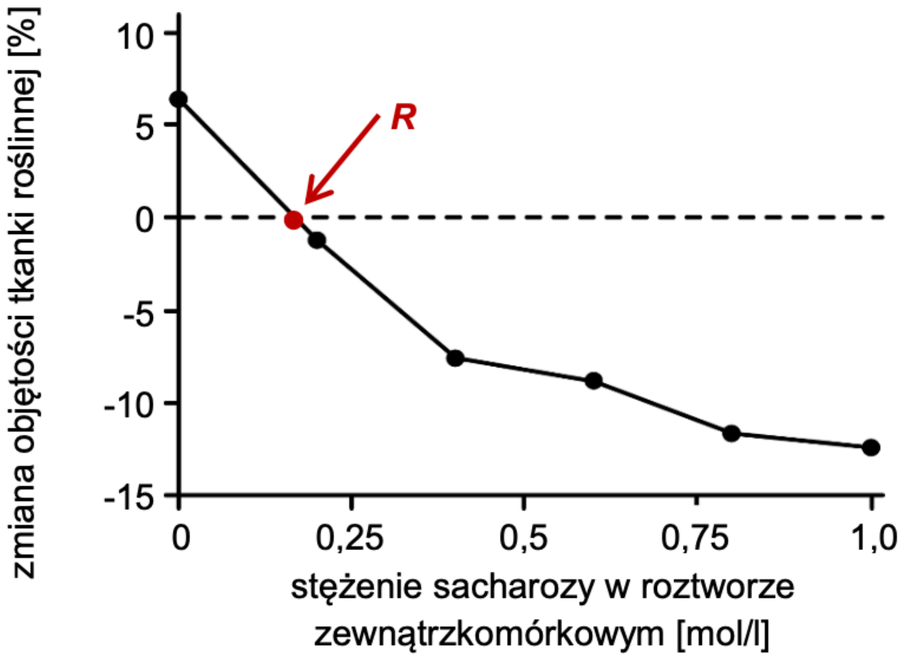
1.	Wszystkie trzy typy pomp protonowych są przykładem transportu aktywnego.	**P**	**F**
2.	PPazy oraz V-ATPazy decydują o utrzymywaniu obniżonego pH w wakuoli względem cytozolu.	**P**	**F**
3.	PM H^+-ATPazy umożliwiają symport anionów wraz z protonami powracającymi do cytozolu.	**P**	**F**

ZADANIE 10.

Zadanie 10.

Pobieranie przez komórkę wody z otoczenia powoduje przyrost objętości komórki, który jest pośrednią miarą wielkości potencjału wody w komórce. Aby określić potencjał wody w miękiszu spichrzowym bulw ziemniaka, przeprowadzono doświadczenie, podczas którego mierzono zmiany objętości tej tkanki w zależności od stężenia w roztworze zewnątrzkomórkowym sacharozy – substancji osmotycznie czynnej.

Na poniższym wykresie przedstawiono wyniki doświadczenia.



ZADANIE 10.

Zadanie 10.1. (0-1)

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby powstał poprawny opis przebiegu wykonanego doświadczenia. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Z bulwy ziemniaka wycięto 18 kostek o (***jednakowych*** / *różnych*) wymiarach. Następnie przygotowano wodne roztwory sacharozy o (*jednakowych* / *dwóch różnych* / ***kilku różnych***) stężeniach, w których na godzinę umieszczono wcześniej przygotowane kostki. W celu obliczenia średnich zmian objętości kostek zmierzono ich wymiary za pomocą suwmiarki (*tylko na początku* / *tylko na końcu* / ***na początku i na końcu***) doświadczenia.

Zadanie 10.2. (0-1)

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

1.	Punkt *R* na wykresie oznacza wyrównanie potencjału wody w komórce i środowisku zewnętrznym.	**P**	**F**
2.	W cytoplazmie komórki umieszczonej w wodzie destylowanej jest wyższy potencjał wody w porównaniu do jej otoczenia.	**P**	**F**

ZADANIE 10.

Zadanie 10.3. (0-1)

<u>Wyjaśnij</u>, dlaczego badana tkanka umieszczona w roztworze sacharozy o stężeniu równym bądź większym od 0,2 mol/l zmniejszyła swoją objętość. W odpowiedzi uwzględnij zjawisko osmozy.

1 pkt – za prawidłowe wyjaśnienie, uwzględniające przyczynę – wyższe stężenie substancji osmotycznie czynnych w roztworze zewnątrzkomórkowym niż w komórce (niższy potencjał wody na zewnątrz komórki), mechanizm – osmotyczny wypływ wody z komórek do środowiska zewnętrznego oraz skutek - zmniejszenie objętości tkanki.

- Tkanka umieszczona została w roztworze hipertonicznym, przez co osmotycznie traci wodę i zmniejsza swoją objętość.
- Np. w roztworze sacharozy o stężeniu 1,0 mol/l jest większe stężenie substancji osmotycznie czynnych niż w komórkach bulwy ziemniaka. Powoduje to dyfuzję wody do miejsca o wyższym stężeniu substancji osmotycznie czynnych, czyli w tym przypadku z wnętrza komórek do ich otoczenia, co skutkuje zmniejszeniem objętości tkanki.
- Potencjał wody roztworu sacharozy o stężeniu większym niż 0,2 mol/l jest niższy od potencjału wody roztworu w badanej tkance. Woda przepływa na drodze osmozy zgodnie z różnicą potencjału wody, a więc z badanej tkanki (który ma wyższy potencjał wody) do roztworu sacharozy (która ma niższy potencjał wody), co skutkuje zmniejszeniem objętości tkanki.

ZADANIE 10.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do występowania w roztworze zewnątrzkomórkowym innych cukrów osmotycznie czynnych niż sacharoza.

Trudne było otwarte zadanie 10.3. (poziom wykonania zadania – 39%), w którym trzeba było wyjaśnić, dlaczego badana tkanka, umieszczona w roztworze sacharozy o określonym stężeniu, zmniejszyła swoją objętość.

W odpowiedzi należało uwzględnić zjawisko osmozy. Zadanie to zawierało czasownik operacyjny „wyjaśnij”, a więc odpowiedź powinna szczegółowo opisywać związki przyczynowo-skutkowe, czyli **przyczynę zjawiska** – wyższe stężenie substancji osmotycznie czynnych w roztworze zewnątrzkomórkowym oraz jego **mechanizm** – osmotyczny wypływ wody z komórek do środowiska zewnętrznego. **Skutek**, czyli zmniejszenie objętości tkanki, zawarty był w poleceniu.

Zdający często udzielali odpowiedzi niepełnych, w których brakowało uwzględnienia przyczyny zjawiska:

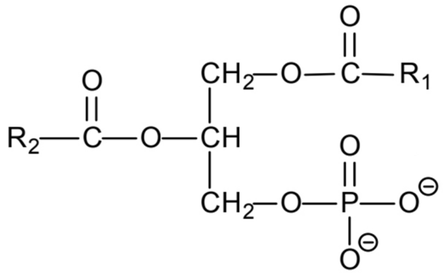
Badana tkanka umieszczona w roztworze sacharozy o stężeniu równym bądź większym od 0,2 mol/l zmniejszyła swoją objętość, ponieważ sacharoza jest cukrem osmotycznie czynnym, przez co woda na drodze osmozy wypływała z komórki.

ZADANIE 11.

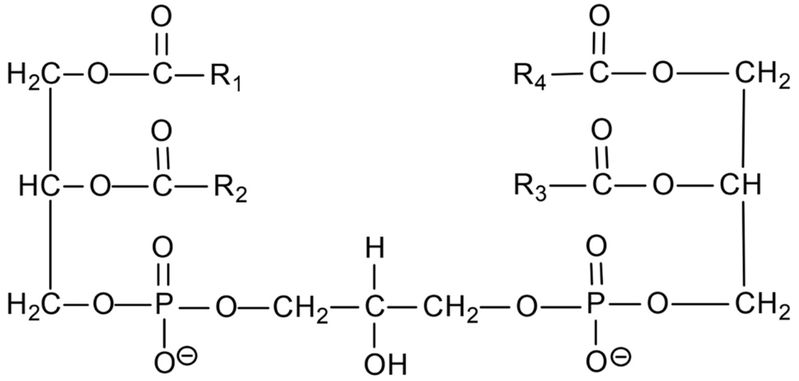
Zadanie 11.

Mitochondria to półautonomiczne organella otoczone dwiema błonami: zewnętrzną i wewnętrzną, które różnią się przepuszczalnością dla cząsteczek. Błona wewnętrzna tworzy liczne wpuklenia do wewnątrz, nazywane grzebieniami mitochondrialnymi - w zależności od rodzaju pofałdowania, wyróżnia się mitochondria blaszkowate chrakterystyczne dla komórek syntezujących białka sekrecyjne i tubularne, chrakterystyczne dla komórek syntezujących hormony steroidowe. W błonie tej występuje charakterystyczny fosfolipid - kardiolipina, która w swojej budowie różni się od typowych fosfolipidów, tworzących błony komórkowe. Na rycinie poniżej przedstawiono wzór typowego fosfolipidu oraz kardiolipiny.

fosfolipid błonowy



kardiolipina



ZADANIE 11.

Zadanie 11.1. (0-1)

Wyjaśnij jakie znaczenie dla przepuszczalności błony wewnętrznej mitochondriów ma obecność występowania w niej kardiolipiny. W odpowiedzi porównaj budowę tego związku z budową typowego fosfolipidu.

1 pkt – za wyjaśnienie uwzględniające przyczynę - obecność kardiolipiny w błonie wewnętrznej mitochondrium, mechanizm - odmienna budowa kardiolipiny w porównaniu z budową fosfolipidu, skutek - zmniejszenie przepuszczalności błony wewnętrznej mitochondrium

- Kardiolipina występująca w błonie wewnętrznej mitochondrium, z racji tego, że jest związkiem znacznie większym niż typowy fosfolipid, sprawia, że błona ta jest mniej przepuszczalna.
- Kardiolipina ma więcej kwasów tłuszczowych niż fosfolipid, przez co jej obecność w błonie wewnętrznej mitochondrium czyni tę błonę trudniejsza do spenetrowania dla innych cząsteczek.

ZADANIE 11.

Zadanie 11.2. (0-1)

Podaj, w której błonie mitochondrialnej występuje wyższy stosunek liczby białek do liczby lipidów. Odpowiedź uzasadnij.

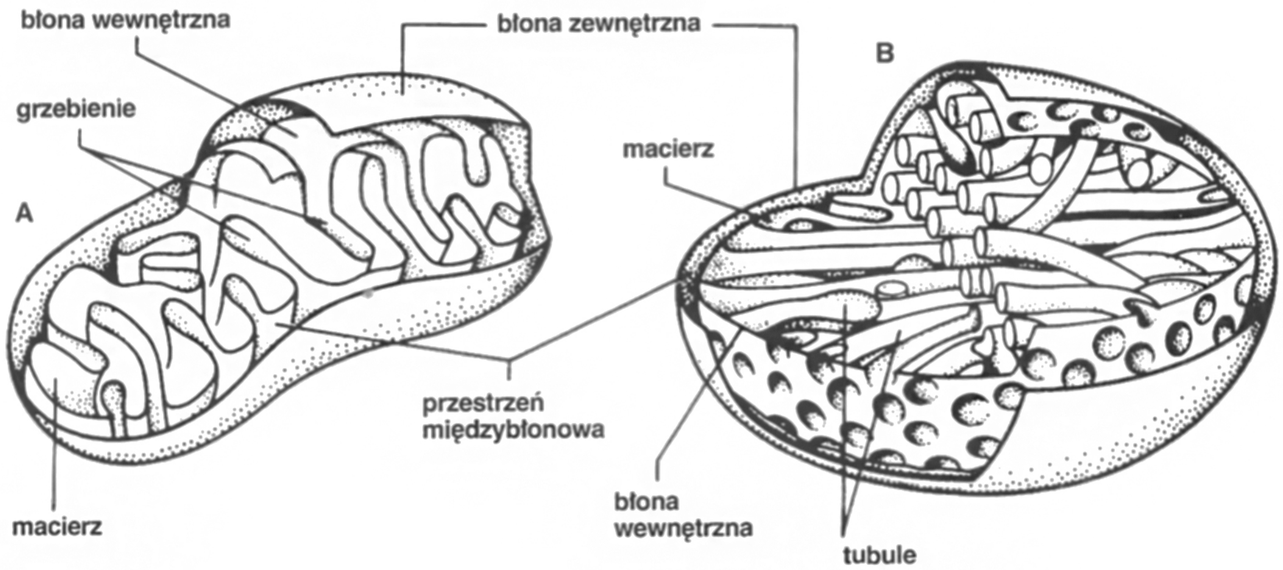
1 pkt – za podanie błony wewnętrznej oraz uzasadnienie uwzględniające białka biorące udział w procesach zachodzących w tej błonie

- Błona wewnętrzna, ponieważ zawiera enzymy łańcucha oddechowego.
- Błona wewnętrzna, bo są w niej białka syntazy-ATP.
- Wewnętrzna, gdyż występują w niej białka, które transportują elektrony wzdłuż błony na tlen.

ZADANIE 11.

Zadanie 11.3. (0-1)

Podaj (A lub B) i <u>nazwij</u> jaki rodzaj mitochondriów występuje w komórkach Leydiga. Odpowiedź uzasadnij.



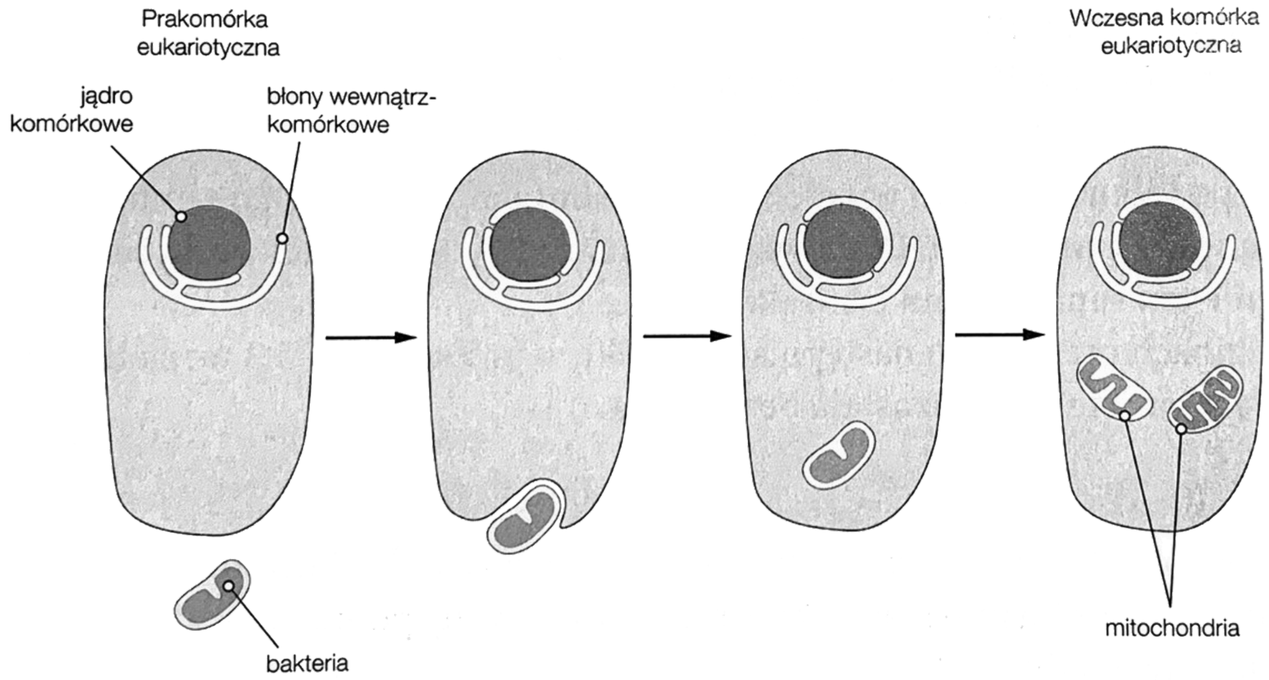
1 pkt – za podanie litery B oraz nazwy mitochondriów tubularnych, oraz poprawne uzasadnienie odnoszące się do syntezy testosteronu w komórkach Leydiga

- B, bo są to mitochondria tubularne, charakterystyczne dla komórek syntezujących substancje steroidowe, a takimi komórkami są komórki Leydiga, bo syntezują testosteron.

ZADANIE 12.

Zadanie 12.

Schemat przedstawia przypuszczalne pochodzenie mitochondriów, które jest zgodne z teorią endosymbiozy. Za zilustrowaną teorią przemawia m.in. fakt, że mitochondria są otoczone dwiema błonami. Błony te różnią się przepuszczalnością - błona zewnętrzna jest przepuszczalna dla wielu substancji, natomiast błona wewnętrzna - tylko dla niektórych.



ZADANIE 12.

Zadanie 12.1. (0-1)

Podaj dwa argumenty inne niż obecność dwóch błon, które przemawiają za endosymbiotycznym pochodzeniem mitochondriów.

1 pkt — za podanie dwóch argumentów na rzecz endosymbiotycznego pochodzenia mitochondriów uwzględniającego podobieństwo ich budowy lub sposobu ich funkcjonowania do bakterii (prokariontów)

- obecność kolistego DNA / nagiego DNA / DNA niezwiązanego z białkami histonowymi,
- podobieństwo strukturalne rybosomów mitochondrialnych do rybosomów bakteryjnych / 70S,
- powstawanie mitochondriów przez podział istniejących / fakt samopowielania się mitochondriów,
- podobieństwo sekwencji DNA mitochondriów do sekwencji DNA bakterii.

Zadanie 12.2. (0-1)

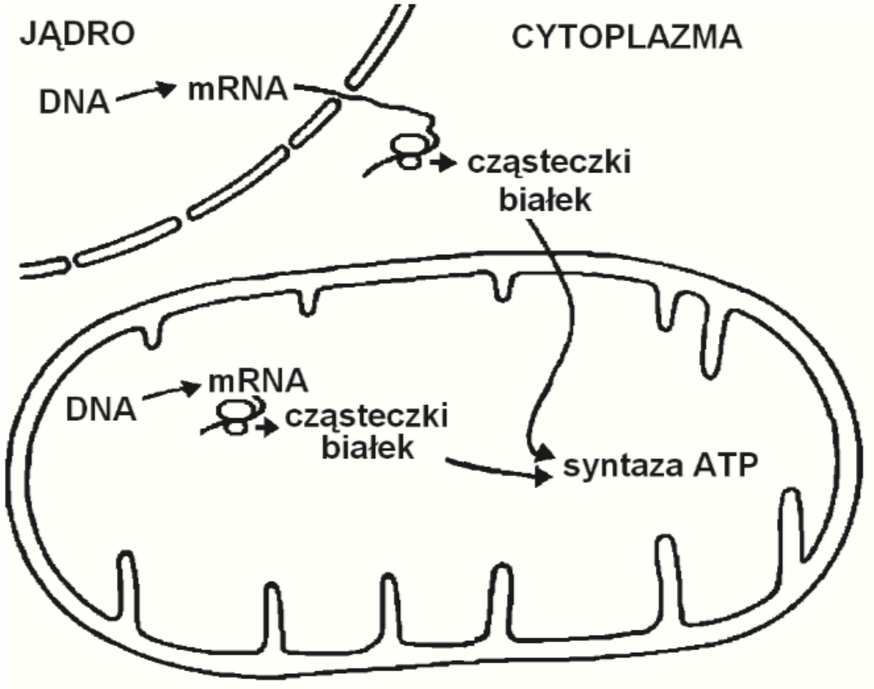
Podaj nazwę innej niż mitochondrium struktury komórki eukariotycznej, która również prawdopodobnie powstała w wyniku endosymbiozy.

chloroplast

ZADANIE 13.

Zadanie 13. (0-1)

Jednym z najważniejszych enzymów mitochondrialnych jest syntaza ATP: kompleks białek, dzięki któremu w procesie fosforylacji oksydacyjnej powstaje ATP. Na schemacie przedstawiono mitochondrium oraz lokalizację materiału genetycznego zawierającego informację o budowie podjednostek syntazy ATP, a także miejsca ich syntezy i składania.



ZADANIE 13.

Zadanie 13. (0-1)

<u>Na przykładzie wytwarzania syntazy ATP</u> uzasadnij, że mitochondria są organellami półautonomicznymi.

1 p. – za prawidłowe uzasadnienie, odnoszące się do widocznego na schemacie kodowania części białek budujących syntazę ATP przez geny występujące w DNA jądrowym lub w DNA mitochondrialnym.

Mitochondria są organellami półautonomicznymi, ponieważ:

- pomimo własnego DNA i obecności rybosomów, część białek budujących syntazę ATP jest kodowana poza genomem mitochondrialnym (przez genom jądrowy i syntetyzowana jest w cytoplazmie).
- część białek tego kompleksu enzymatycznego jest syntezowana w cytoplazmie.
- tylko część białek budujących syntazę ATP jest kodowana przez genom mitochondrialny.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi ogólnych, nieodnoszących się do syntazy ATP, a podających jedynie definicję organellów półautonomicznych.

ZADANIE 13.

Trudne dla zdających okazało się zadanie 13. (poziom wykonania – 22%), w którym należało uzasadnić półautonomiczność mitochondriów na podstawie informacji dotyczących lokalizacji informacji genetycznej o budowie syntazy ATP oraz miejsc wytwarzania podjednostek tego enzymu.

Podstawą sukcesu było dokładne przeanalizowanie przedstawionych informacji oraz schematu, na którym przedstawiono, że **materiał genetyczny zawierający informację o budowie białkowych podjednostek syntazy ATP jest zlokalizowany zarówno w DNA jądrowym, jak i w DNA mitochondrialnym.**

Maturzyści, którzy prawidłowo przeanalizowali i zinterpretowali te informacje najczęściej formułowali poprawne uzasadnienie odnoszące się do tego, że mitochondrium nie może wytworzyć tego enzymu niezależnie od jądra komórkowego.

Większość maturzystów albo nie potrafiła prawidłowo zinterpretować informacji podanych w tekście i przedstawionych na schemacie, albo w ogóle ich nie analizowała, o czym świadczą często występujące nieprawidłowe rozwiązania odnoszące się do ogólnej definicji półautonomiczności mitochondriów, **czyli występowania w nich DNA oraz rybosomów.** W takich odpowiedziach **najczęściej brakowało** jakiegokolwiek **odniesienia się do wytwarzania syntazy ATP**, pomimo że było to wyraźnie określone w poleceniu, np. **Mitochondria są organellami półautonomicznymi, ponieważ zawierają DNA (DNA mitochondrialne), które umożliwia im biosyntezę białka – zawierają również rybosomy.**

ZADANIE 13.

Inni zdający uwzględniali w odpowiedzi syntazę ATP, ale **nie odnosili się do wytwarzania niektórych budujących ją podjednostek w cytoplazmie, w oparciu o informację genetyczną zawartą w jądrze komórkowym.** Z takich uzasadnień najczęściej wynikało, pośrednio lub bezpośrednio, że maturzyści sądzą, iż cała informacja genetyczna o budowie tego enzymu zawarta jest w DNA mitochondrialnym, np.

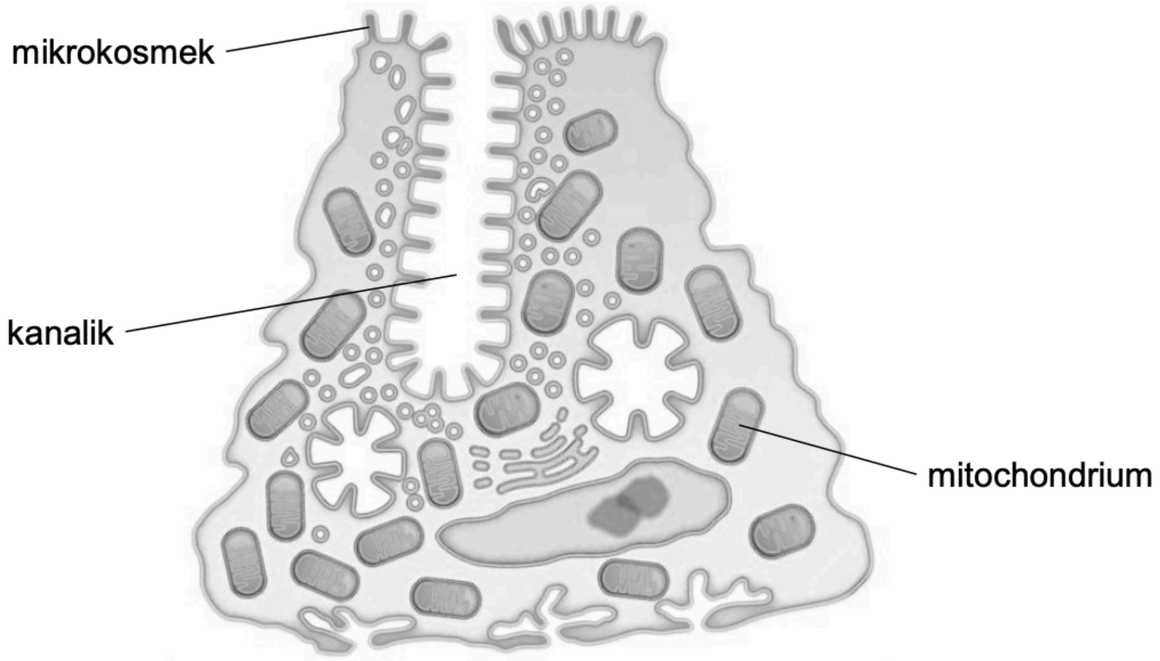
Mitochondria są organellami półautonomicznymi, ponieważ zawierają własny materiał genetyczny w postaci DNA, mogą więc przeprowadzać procesy takie jak transkrypcję i translację. W wyniku translacji powstają cząsteczki białek, które wchodzą w skład enzymu mitochondrialnego – syntazy ATP.

ZADANIE 14.

Zadanie 14. (0-2)

Główną funkcją nabłonka wyścielającego żołądek jest wydzielanie kwasu solnego i enzymów trawiennych. Ten nabłonek zawiera również komórki wydzielające hormony oraz komórki wytwarzające śluz. Komórki żołądka produkujące kwas solny noszą nazwę komórek okładzinowych. Są one duże, z centralnie położonym jądrem i licznymi mitochondriami. W ich błonie komórkowej znajdują się głębokie, wyścielone mikrokosmkami wpuklenia, tzw. kanaliki.

Na rysunku przedstawiono budowę komórki okładzinowej żołądka człowieka.



ZADANIE 14.

Zadanie 14. (0-2)

Wypisz z tekstu dwie cechy komórek okładzinowych człowieka, które są przystosowaniem do wydzielania kwasu solnego, oraz określ, na czym polega każde z tych przystosowań.

2 pkt – za podanie dwóch cech komórek okładzinowych stanowiących przystosowania do wydzielania kwasu solnego wraz z podaniem ich znaczenia adaptacyjnego:

- **obecności kanalików i mikrokosmków w części szczytowej komórki warunkujących dużą powierzchnię wydzielniczą**
- **obecności licznych mitochondriów dostarczających energii do wydzielania kwasu solnego.**

1.

- Obecność kanalików i mikrokosmków w komórce okładzinowej powoduje znaczną rozbudowę powierzchni wydzielniczej komórki.

- Błona komórkowa przylegająca do światła żołądka tworzy liczne mikrokosmki, które zwiększają powierzchnię wydzielniczą komórki.

ZADANIE 14.

2.

- W cytoplazmie obecne są bardzo liczne mitochondria, które syntetyzują więcej ATP niezbędnego do wydzielania kwasu solnego.

- Obecność w komórkach okładzinowych licznych mitochondriów świadczy o ich dużej aktywności, która umożliwia dostarczanie znacznych ilości energii niezbędnych do wydzielania kwasu solnego.

Uwagi:
Nie uznaje się odwołania do widocznych pęcherzyków transportowych, ponieważ wydzielanie kwasu solnego odbywa się bez ich udziału.

Nie uznaje się odwołania do syntezy kwasu solnego.

Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do wytwarzania energii w mitochondriach, a nie – przetwarzania jednej postaci w inną, tzn. zaprzeczających I zasadzie termodynamiki.

ZADANIE 15.



Zadanie 15.

Jądro komórkowe zawiera materiał genetyczny w postaci DNA. W jądrze komórkowym zachodzą intensywne procesy anaboliczne.

Zadanie 15.1 (0-1)

Zaznacz strukturę komórkową, w której skład wchodzą substancje wytwarzane wewnątrz jądra komórkowego.

A. gładka siateczka śródplazmatyczna **B. rybosom** **C.** aparat Golgiego **D.** lizosom

Zadanie 15.2 (0-2)

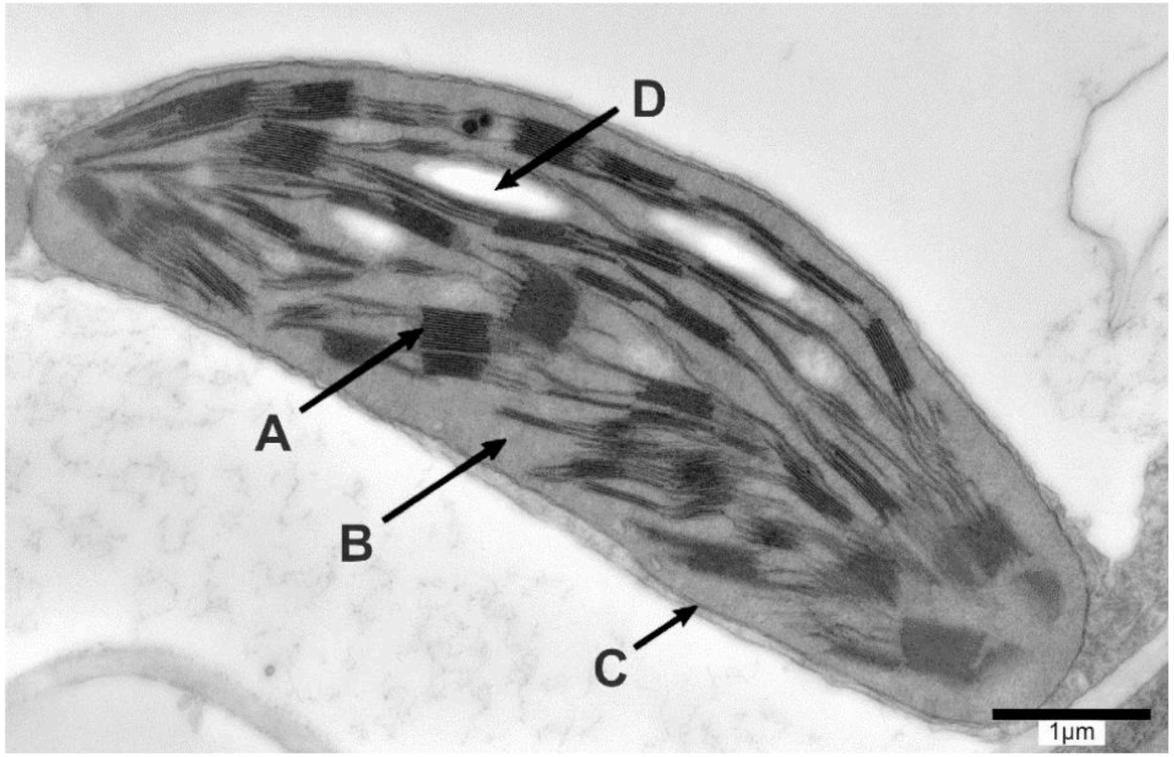
Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące komórek eukariotycznych są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Komórki mogą mieć jedno jądro komórkowe, wiele jąder albo mogą być bezjądrzaste.	**P**	**F**
2.	U niektórych organizmów w jednej komórce mogą występować jądra mające różną informację genetyczną.	**P**	**F**
3.	Istnieją komórki, które prawidłowo funkcjonują i dzielą się, pomimo że nie mają jądra komórkowego.	**P**	**F**

ZADANIE 16.

Zadanie 16.

Poniższa mikrofotografia, wykonana za pomocą mikroskopu elektronowego, przedstawia pewną strukturę komórkową.



ZADANIE 16.

Zadanie 16.1. (0-1)

Uzupełnij w poniższym tekście luki (1.–3.) wyrażeniami z nawiasów wybierając w każdym przypadku jedno z dwóch zaproponowanych.

Mikrofotografia przedstawia (*mitochondrium* / ***chloroplast***) – organellum występujące w komórkach (***roślin wyższych*** / *sinic*), w obrębie którego zachodzą reakcje (***fotosyntezy*** / *cyklu Krebsa*).

Zadanie 16.2. (0-1)

Do wymienionych poniżej struktur podaj odpowiednie oznaczenia literowe z ilustracji.

stroma: **B** błony tylakoidów: **A** ziarno skrobi: **D**

Zadanie 16.3. (0-1)

Określ lokalizację związków chemicznych na terenie przedstawionego organellum, podając odpowiednie oznaczenia literowe struktur z ilustracji.

chlorofil: **A** DNA: **B**

ZADANIE 17.

Zadanie 17.

Komórki charakteryzujące się wysokim tempem syntezy białek, np. komórki trzustki, zawierają szczególnie dużo rybosomów. Takie komórki mają również dobrze widoczne aktywne jąderka oraz liczne mitochondria. Część rybosomów jest zawieszona w cytozolu komórki, a część przyłącza się do cytozolowej powierzchni błon siateczki śródplazmatycznej. Rybosomy występują również w matriks mitochondriów.

Zadanie 17.1. (0-1)

Wykaż związek między obecnością licznych rybosomów w komórkach trzustki a obecnością dobrze widocznych jąderek w jej komórkach.

1 p. – za poprawne wykazanie związku między obecnością licznych rybosomów w komórkach trzustki a obecnością dobrze widocznych jąderek, uwzględniające rolę jąderek w syntezie rRNA lub składania podjednostek rybosomów.

- W jąderkach wytwarzany jest rRNA, który buduje rybosomy, dlatego jąderka są lepiej widoczne, gdyż są aktywne.
- W jąderkach wytwarzany jest rRNA, dlatego w sytuacji, kiedy powstaje dużo rRNA, to jąderka są bardziej wyraźne.
- W jąderkach syntezowany jest rRNA.
- Jąderka odpowiadają za syntezę podjednostek rybosomów.

Uwagi: Uznaje się odpowiedzi odnoszące się do dojrzewania mRNA w jąderku, jeżeli zdający jednocześnie wykazał związek między mRNA a syntezą białek na rybosomach.
Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych, np. „Jąderka uczestniczą w powstawaniu rybosomów”, „W jąderkach syntezowany jest RNA”, lub zawierających błędne uogólnienie, np. „Jąderka odpowiadają za syntezę rybosomów”, „W jąderkach powstają rybosomy”, albo niewykazujących związku określonego w poleceniu, np. „W jąderkach zawarty jest rRNA”.

ZADANIE 17.

Zadanie 17.1. polegało na wykazaniu związku między obecnością licznych rybosomów w komórkach trzustki a obecnością dobrze widocznych jąderek. **W prawidłowej odpowiedzi do tego zadania należało odwołać się do roli jąderka w syntezie rRNA lub składaniu podjednostek rybosomów**. Wielu zdających udzieliło poprawnej odpowiedzi spełniającej kryteria np.

W jąderkach zachodzi składanie podjednostek rybosomów, dlatego komórki trzustki posiadające liczne rybosomy mają dobrze widoczne jąderka.

lub

W jąderkach syntetyzowany jest rRNA, budujący podjednostki rybosomów, dlatego dobrze widoczne jąderka są związane z obecnością licznych rybosomów w komórkach.

Część zdających udzielała zbyt ogólnej odpowiedzi ograniczającej się jedynie do charakterystyki jąderek, np.

Jąderka zawierają informację o budowie rRNA budującego rybosomy – nie wykazano w nich zależności między licznymi rybosomami w komórce a ich aktywnością, czyli dobrą widocznością jąderek w jądrze danej komórki.

Najczęściej popełnianym przez zdających błędem było twierdzenie, że w jąderkach powstają rybosomy, co jest informacją nieprawdziwą. Proces powstawania rybosomów jest wieloetapowy i tylko niektóre z tych etapów zlokalizowane są w jąderku. Należy do nich proces:

- transkrypcji pre-rRNA na matrycy rDNA,
- posttranskrypcyjna obróbka pre-rRNA w celu wytworzenia rRNA
- oraz łączenie odpowiednich rRNA z białkami rybosomalnymi w małe i duże podjednostki rybosomów (tzw. składanie podjednostek rybosomów).

Podjednostki rybosomów zostają przetransportowane do cytoplazmy, gdzie łączą się ze sobą jedynie podczas translacji.

ZADANIE 17.

Zadanie 17.2. (0-1)

Określ, na czym polega różnica między rybosomami występującymi w cytozolu a rybosomami występującymi w matriks mitochondriów komórek trzustki. W odpowiedzi porównaj oba typy rybosomów.

1 p. – za określenie różnicy polegającej na występowaniu w mitochondriach rybosomów typu prokariotycznego, a w cytozolu rybosomów typu eukariotycznego albo określenie różnicy w wielkości obu typów rybosomów lub współczynnika sedymentacji obu tych struktur.

- W mitochondriach występują rybosomy **typu prokariotycznego**, które **są mniejsze** od rybosomów występujących w cytozolu komórek eukariotycznych.
- W mitochondriach występują rybosomy **typu prokariotycznego**, a w cytoplazmie – **typu eukariotycznego**.
- Rybosomy mitochondrialne są **mniejsze** od rybosomów występujących w cytozolu komórek eukariotycznych.
- Rybosomy cytoplazmatyczne **mają stałą sedymentacji 80S, a mitochondrialne – 70S.**
- Stosunek rRNA do białek w rybosomach mitochondrialnych jest **niższy** (1 : 3) niż w rybosomach cytoplazmatycznych (1 : 1).
- Rybosomy mitochondrialne są **mniejsze**.
- Rybosomy cytoplazmatyczne **mają większą** stałą sedymentacji.

Nie uznaje się odpowiedzi nieokreślających kierunku różnicy, np.: „różnią się współczynnikiem sedymentacji”, „różnią się wielkością” lub „rybosomy cytoplazmatyczne mają stałą sedymentacji 80S”.
Nie uznaje się odpowiedzi odwołujących się do różnicy w funkcji wynikającej bezpośrednio z odmiennej lokalizacji rybosomów cytoplazmatycznych i mitochondrialnych, np. „Rybosomy mitochondrialne syntezują białka dla mitochondrium, a cytoplazmatyczne – dla całej komórki”.

ZADANIE 17.

W odpowiedzi do zadania 17.2. należało określić, na czym polega różnica między rybosomami występującymi w mitochondrium a rybosomami w cytozolu, **odnosząc się do różnicy w wielkości obu typów rybosomów** lub **różnicy w wielkości współczynnika sedymentacji** albo **do różnego pochodzenia tych struktur**.

Warunkiem prawidłowego rozwiązania zadania była umiejętność porównywania ze sobą dwóch elementów.

Zdający, którzy nie uzyskali punktu za to zadanie najczęściej wskazywali jedynie element, który stanowi różnicę, ale nie wykazywali, na czym ta różnica konkretnie polega, np. wskazywali, że oba typy rybosomów różnią się wielkością, nie określając kierunku tej różnicy, np.

Oba typy rybosomów różnią się pochodzeniem i wielkością.

Część zdających odwoływała się jedynie do różnicy w funkcji tych rybosomów wynikającej z ich lokalizacji w komórce, np.

Rybosomy występujące w cytozolu syntetyzują białka na potrzeby komórki, a w matriks niezbędne w mitochondrium.

ZADANIE 17.

Zadanie 17.3. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego w komórkach trzustki znaczna część białek jest syntetyzowana na rybosomach przyłączonych do siateczki śródplazmatycznej, a nie jest – na rybosomach w cytozolu. W odpowiedzi uwzględnij funkcję trzustki w organizmie i funkcję szorstkiej siateczki śródplazmatycznej w komórce.

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do syntezy w trzustce enzymów (trawiennych) z niej wydzielanych lub hormonów i uwzględniające rolę szorstkiej siateczki śródplazmatycznej w modyfikacji tych białek lub w ich transporcie poza komórkę.

- W komórkach trzustki na rybosomach związanych z siateczką śródplazmatyczną są syntetyzowane enzymy trawienne, które **ulegają w niej modyfikacji, a następnie są wydzielane.**
- Komórki trzustki produkują enzymy białkowe wydzielane do jelita, a szorstka siateczka śródplazmatyczna **umożliwia transport** tych białek poza komórki trzustki.
- W komórkach trzustki wytwarzane są hormony (przeznaczone do wydzielania poza komórkę), dlatego ich synteza zachodzi na rybosomach przyłączonych do siateczki śródplazmatycznej, **która transportuje je dalej.**
- Komórki trzustki wytwarzają insulinę, dlatego rybosomy, na których powstaje ten hormon, przyłączone są do siateczki śródplazmatycznej, **która umożliwia jego egzocytozę.**

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi niepełnych, odnoszących się tylko do syntezy białek na rybosomach RER, nieuwzględniających konkretnej funkcji wydzielniczej trzustki albo roli szorstkiej siateczki śródplazmatycznej w transporcie lub modyfikacji białek, np. „RER bierze udział w syntezie białek przeznaczonych na eksport”.

ZADANIE 17.

W zadaniu 17.3. natomiast należało wyjaśnić, **dlaczego w komórkach trzustki znaczna część białek jest syntetyzowana na rybosomach związanych z siateczką śródplazmatyczną, a nie – na rybosomach w cytozolu.** W rozwiązaniu tego zadania należało uwzględnić rodzaj związków produkowanych w trzustce i wydzielanych poza komórkę, czyli **enzymy trawienne lub hormony** oraz **rolę siateczki śródplazmatycznej w modyfikacji albo transporcie tych związków białkowych.**

Przykładowe odpowiedzi poprawne.

- **Trzustka pełni funkcje wydzielniczą, białka enzymatyczne są syntetyzowane na rybosomach przyłączonych do siateczki szorstkiej, a następnie są w niej transportowane, co umożliwia ich wydzielanie poza komórkę.**

- **Trzustka wytwarza enzymy i hormony, które są białkami. Synteza zachodzi na rybosomach siateczki szorstkiej, a następnie białka są w niej modyfikowane.**

Jednym z głównych niepowodzeń maturzystów w rozwiązaniu tego zadania było udzielanie odpowiedzi niepełnych. Często określali oni wydzielniczą funkcję trzustki, podając rodzaj związków wydzielanych poza komórkę trzustki, ale **nie wiązali tej informacji z rolą siateczki śródplazmatycznej w ich transporcie lub modyfikacji – nie wyjaśniali więc, dlaczego białka te syntetyzowane są na rybosomach przyłączonych do siateczki śródplazmatycznej, a nie na rybosomach w cytozolu.**

ZADANIE 17.

Przykładowa odpowiedź **nieprawidłowa:**

- **Na siateczce śródplazmatycznej szorstkiej syntetyzowane są białka na eksport, a komórki trzustki odpowiadają za wydzielanie hormonów do organizmu, dlatego znaczna część białek syntetyzowana jest na rybosomach siateczki śródplazmatycznej szorstkiej, a nie na rybosomach w cytozolu.**

ZADANIE 18.

Zadanie 18. (0-1)

Której struktury nie można zaobserwować w mikroskopie świetlnym ze względu na jej zbyt małe wymiary? Zaznacz odpowiedź spośród podanych.

A. chloroplast **B. rybosom** **C.** wakuola **D.** amyloplast

ZADANIE 19.



Zadanie 19.

Aparat Golgiego składa się ze stosu spłaszczonych, przylegających do siebie woreczków błonowych, usytuowanych zazwyczaj w pobliżu błon siateczki śródplazmatycznej szorstkiej. W wielu komórkach zwierzęcych znajduje się jeden duży, dobrze wykształcony stos, inne zaś zawierają setki małych stosów rozproszonych po całym obszarze komórki.

Zadanie 19.1. (0-2)

Oceń, czy poniższe stwierdzenia, dotyczące aparatu Golgiego, są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe albo F — jeśli jest fałszywe.

1.	Woreczki aparatu Golgiego połączone są ze sobą kanałami.	**P**	**F**
2.	Stos woreczków aparatu Golgiego ma budowę zróżnicowaną strukturalnie na część wejściową i wyjściową.	**P**	**F**
3.	Pęcherzyki odrywające się od woreczków aparatu mogą przekształcać się w lizosomy.	**P**	**F**

ZADANIE 19.

Zadanie 19.2. (0-1)

Wśród wymienionych komórek podkreśl ten rodzaj, w którym występuje duża liczba aparatów Golgiego. Uzasadnij wybór, uwzględniając funkcję tych komórek.

erytrocyty **komórki trzustki** komórki naskórka komórki mięśnia sercowego

1 pkt – za wskazanie komórek trzustki oraz wykazanie powiązania ich funkcji z rolą aparatu Golgiego w komórce.

- są to komórki wydzielnicze, w których wydzielane substancje białkowe transportowane są w pęcherzykach tworzonych w aparacie Golgiego.
- w komórkach trzustki produkowane są duże ilości białek (enzymy, hormony), modyfikowanych i pakowanych w aparacie Golgiego do pęcherzyków, z których uwalniane są (w procesie egzocytozy) na zewnątrz komórki.

ZADANIE 20.

Zadanie 20.

Wyróżnia się dwa rodzaje siateczki śródplazmatycznej: gładką i szorstką. Siateczka gładka jest systemem rozgałęziających się, wzajemnie połączonych rurek o średnicy 20-30 nm, których ścianę stanowi błona zawierająca wiele białek receptorowych, enzymatycznych i kanałowych. Siateczka szorstka natomiast składa się z leżących obok siebie płaskich woreczków - zbiorników o szerokości 30-60 nm, których ścianę stanowi błona z licznymi rybosomami (ziarnami) na jej zewnętrznej powierzchni. Rybosomy wiążą barwniki zasadowe.

Zadanie 20.1. (0-1)

Określ z jakiej struktury w komórce eukariotycznej powstają rurki oraz woreczki siateczki śródplazmatycznej.

zewnętrzna błona otoczki jądrowej / zewnętrzna błona jądra komórkowego / otoczka jądrowa

ZADANIE 20.

Zadanie 20.2. (0-2)

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały informacje prawdziwe. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Siateczka śródplazmatyczna szorstka odpowiada w komórce głównie za syntezę (***białek na eksport*** / *białek wchodzących w skład komórki*). Rybosomy znajdujące się na jej powierzchni wytwarzają łańcuchy białkowe, które wnikają do (***wnętrza siateczki*** / *aparatu Golgiego*). W tym miejscu następuje ich zwijanie w przestrzenne struktury (*pierwszorzędowe* / ***trzeciorzędowe***). Siateczka śródplazmatyczna szorstka występuje we wszystkich komórkach mających jądra, z wyjątkiem (*komórek jajowych* / ***plemników*** / *limfocytów*). Szczególnie silnie rozwinięta jest w komórkach (***trzustki*** / *wątroby*) wytwarzających enzymy trawienne. Cytoplazma takich komórek jest (*kwasochłonna* / ***zasadochłonna***).

ZADANIE 20.

Zadanie 20.3. (0-1)

Wykaż, że w komórkach wątroby (hepatocytach) jest silnie rozwinięta siateczka śródplazmatyczna <u>szorstka</u>.

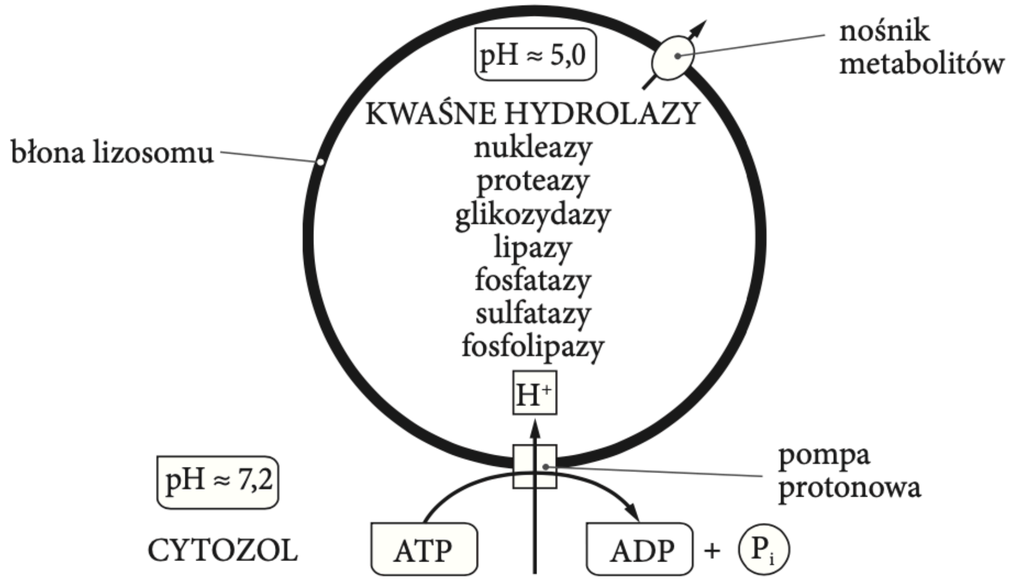
1 p. – za poprawne wykazanie uwzględniające funkcję szorstkiej siateczki oraz jej powiązanie z funkcją wydzielniczą hepatocytów

- Siateczka szorstka odpowiada za syntezę oraz modyfikację białek przeznaczonych na eksport, więc jest ona silnie rozwinięta w hepatocytach, bo są to komórki, które intensywnie syntetyzują białka osocza krwi / albuminy / globuliny / protrombinę, transportowane do krwi.

ZADANIE 21.

Zadanie 21.

Lizosomy odpowiadają za trawienie wewnątrzkomórkowe. Zawierają one enzymy hydrolityczne rozkładające m.in. białka, kwasy nukleinowe, lipidy i polisacharydy. Enzymy te są najbardziej aktywne w kwaśnym środowisku lizosomu, gdzie pH ≈ 5. W błonie lizosomalnej znajdują się białka transportujące produkty trawienia z powrotem do cytozolu oraz enzym H^+-ATP-aza, zwany również pompą protonową. Specyficzną cechą błony lizosomalnej jest silna glikozylacja jej wewnętrznej powierzchni, polegająca na przyłączeniu grup cukrowcowych do białek błonowych kontaktujących się ze środowiskiem wewnętrznym lizosomu.



ZADANIE 21.

Zadanie 21.1. (0-1)

Podaj nazwę innych niż lizosomy struktur komórkowych zaangażowanych w proces degradacji białek.

proteasom / wakuola lityczna

Zadanie 21.2. (0-1)

Wyjaśnij, jaką rolę w prawidłowym funkcjonowaniu lizosomu odgrywa pompa protonowa.

1 p. – za poprawne wyjaśnienie funkcji pompy protonowej z uwzględnieniem jej udziału w utrzymywaniu niskiego pH wnętrza lizosomu niezbędnego do działania enzymów lizosomalnych

- Pompa protonowa aktywnie transportuje z cytozolu do wnętrza lizosomu H^+, które odpowiadają tam za kwaśny odczyn niezbędny do aktywacji hydrolaz.
- W błonach lizosomów znajdują się liczne pompy protonowe, które kosztem hydrolizy ATP transportują jony H^+ z cytozolu do wnętrza tych struktur, zapewniając w nich niskie pH będące optymalne dla działania enzymów hydrolitycznych.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi, w których zdający nie zawarł aktywnego mechanizmu transportu H^+ przez pompę protonową.

ZADANIE 21.

Zadanie 21.3. (0-1)

Wykaż związek pomiędzy glikozylacją białek wewnętrznej powierzchni błony lizosomalnej a aktywnością lizosomalnych enzymów proteolitycznych.

1 p. – za za wykazanie związku pomiędzy glikozylacją białek błonowych a ich odpornością na trawienie przez enzymy proteolityczne;

- Glikozylacja wewnętrznej powierzchni błony lizosomalnej zabezpiecza białka błonowe przed strawieniem przez enzymy proteolityczne obecne wewnątrz lizosomu.
- Dzięki resztom cukrowym przyłączonym do białek w błonie lizosomu nie dochodzi do ich trawienia przez proteazy obecne w lizosomie.

ZADANIE 21.

Zadanie 21.4. (0-1)

Wyjaśnij, w jaki sposób cytoplazma komórki jest chroniona przed działaniem enzymów hydrolitycznych w przypadku uszkodzenia lizosomu.

1 p. – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające przyczynę - obojętny odczyn cytozolu, mechanizm - optymalne działanie hydrolaz lizosomalnych w kwasowym środowisku, skutek - spadek aktywności tych enzymów lub ich unieczynnienie

- Przedostanie się enzymów hydrolitycznych obecnych wewnątrz lizosomu do cytoplazmy spowoduje znaczny spadek ich aktywności, ponieważ są one najbardziej aktywne w środowisku kwasowym, a odczyn cytozolu jest obojętny.
- Gdy błona lizosomu pęknie i enzymy lizosomalne dostaną się do cytozolu, to dojdzie tam do ich dezaktywacji, ponieważ wykazują one najwyższą aktywność w środowisku o niskim pH, a pH cytozolu jest zbliżone do 7.

ZADANIE 22.

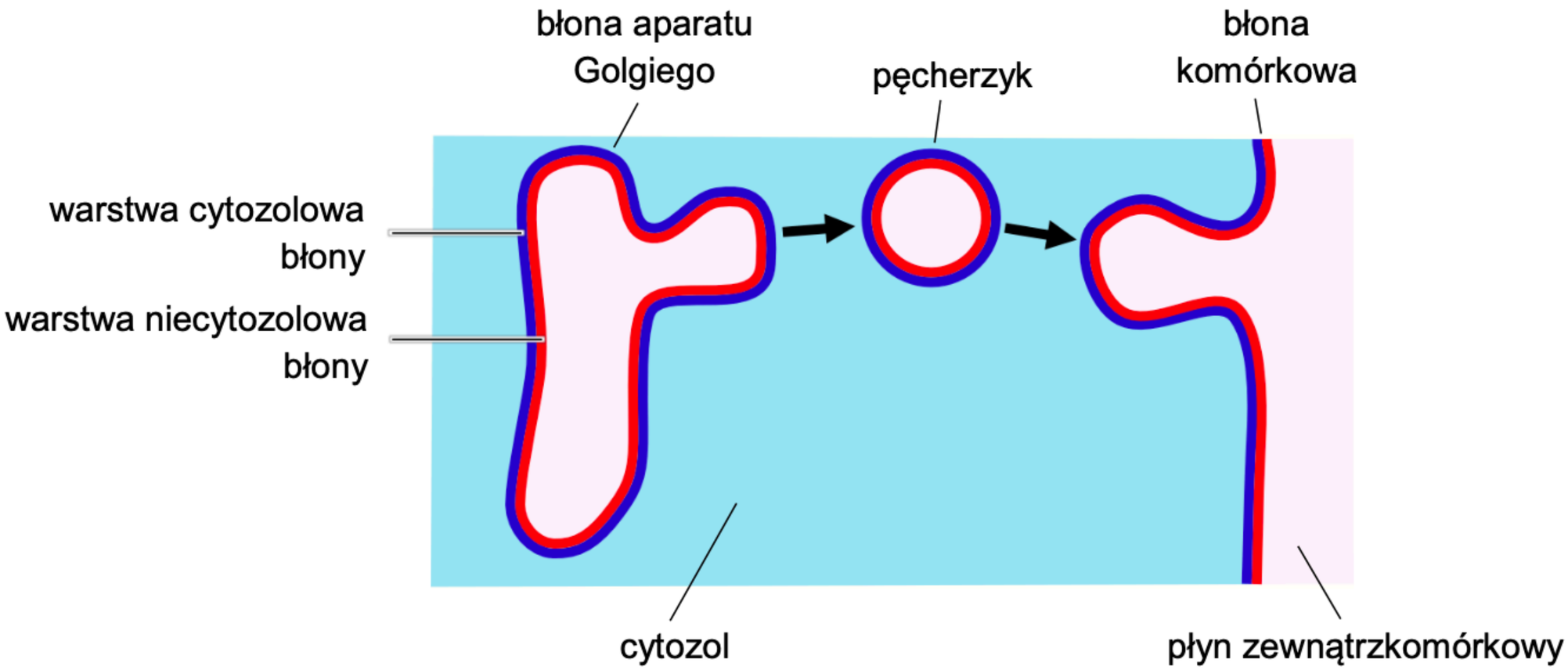
Zadanie 22.

Synteza fosfolipidów budujących błony biologiczne **zachodzi dzięki enzymom związanym z cytozolową warstwą błony siateczki śródplazmatycznej.** Część z nowopowstałych cząsteczek fosfolipidów jest następnie przenoszona z warstwy cytozolowej do warstwy niecytozolowej błony. Ten proces zachodzi dzięki **flipazom – enzymom przenoszącym między warstwami błony tylko fosfolipidy o określonej budowie chemicznej.**

Enzymy występujące we wnętrzu aparatu Golgiego glikozylują fosfolipidy, tzn. przyłączają do ich cząsteczek grupy cukrowe. Nie ma jednak enzymów, które przenoszą glikolipidy między dwiema warstwami błony. Węglowodany wchodzące w skład glikolipidów tworzą na powierzchni komórek zwierzęcych warstwę zwaną glikokaliksem. Może ona być o wiele grubsza niż sama dwuwarstwa lipidowa.

Na rysunku przedstawiono oderwanie się pęcherzyka błonowego od błony aparatu Golgiego i jego fuzję z błoną komórkową.

ZADANIE 22.


błona aparatu Golgiego
pęcherzyk
błona komórkowa
warstwa cytozolowa błony
warstwa niecytozolowa błony
cytozol
płyn zewnątrzkomórkowy

ZADANIE 22.

Zadanie 22.1. (0-2)

Na podstawie przedstawionych informacji podaj dwie przyczyny różnic w składzie <u>nieglikozylowanych</u> fosfolipidów w dwóch warstwach błon biologicznych.

2 pkt – za prawidłowe podanie dwóch przyczyn różnic w składzie nieglikozylowanych fosfolipidów w błonach biologicznych: 1) związanie enzymów wytwarzających fosfolipidy tylko z warstwą zewnętrzną oraz 2) selektywność flipaz.

1. Synteza fosfolipidów odbywa się wyłącznie na zewnętrznej (cytozolowej) warstwie błony ER.

2. Flipazy przenoszą do warstwy niecytozolowej tylko określony rodzaj cząsteczek fosfolipidów.

ZADANIE 22.

Zadanie 22.2. (0-1)

Wyjaśnij, w jaki sposób glikolipidy syntetyzowane w wewnętrznej błonie aparatu Golgiego dostają się do zewnętrznej warstwy błony komórkowej.

1 pkt – za prawidłowe wyjaśnienie, uwzględniające zachowanie orientacji poszczególnych warstw błony względem cytozolu podczas transportu pęcherzykowego.

- Glikolipidy są syntetyzowane w warstwie niecytozolowej błony i pozostają w niej podczas odrywania się pęcherzyków od aparatu Golgiego, a następnie fuzji tych pęcherzyków z błoną komórkową.
- Glikolipidy są transportowane w wewnętrznej błonie pęcherzyków odrywających się od aparatu Golgiego. Podczas fuzji pęcherzyka z błoną komórkową wewnętrzna warstwa błony pęcherzyka łączy się z zewnętrzną warstwą błony komórkowej.
- Pęcherzyki odłączane od aparatu Golgiego mają takie samo ułożenie glikolipidów jak w błonie tego aparatu (grupy cukrowe skierowane do środka). Łączenie się tych pęcherzyków z błoną komórkową skutkuje wystawieniem grup cukrowych na zewnątrz komórki.

ZADANIE 22.



Zadanie 22.3. (0-2)

Oceń, czy poniższe informacje dotyczące błon w komórce są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Dwie warstwy błon biologicznych różnią się od siebie składem fosfolipidów, ale mają taki sam skład glikolipidów.	**P**	**F**
2.	W wyniku fuzji pęcherzyka z błoną komórkową warstwa błony zwrócona do wnętrza pęcherzyka staje się warstwą cytozolową błony komórkowej.	**P**	**F**
3.	Glikokaliks stanowi warstwę ochronną błony komórkowej komórek zwierzęcych.	**P**	**F**

ZADANIE 23.

Zadanie 23. (0-3)

Poniżej wymieniono nazwy niektórych struktur występujących w komórkach organizmów żywych.

A. lizosom **B.** peroksysom **C.** siateczka śródplazmatyczna szorstka

Uzupełnij zdania (1.–3.) tak, aby były prawdziwe. Wpisz na początku zdania oznaczenie literowe wybranej struktury komórkowej (A–C), a następnie dokończ zdanie – wyjaśnij, w jaki sposób dana struktura warunkuje funkcjonowanie wymienionych komórek.

1. **C** – umożliwia wytwarzanie insuliny w komórkach wydzielniczych trzustki, ponieważ:

- w komórkach trzustki na rybosomach związanych z siateczką śródplazmatyczną jest syntetyzowana insulina, która **ulega w niej modyfikacji, a następnie jest wydzielana.**
- RER obecna w tych komórkach bierze udział w transporcie wytworzonej insuliny do aparatu Golgiego.

Uwaga: Wyjaśnienie powinno odnosić się do funkcji RER, a nie do funkcji rybosomów obecnych na jej powierzchni. Nie uznaje się wyjaśnienia, w którym uczeń nie podaje funkcji RER jako modyfikacji białek lub/i ich transportu.

ZADANIE 23.

2. **A** – umożliwia niszczenie patogenów przez neutrofile, ponieważ:
- we wnętrzu zawiera enzymy **trawiące** związki organiczne.
- zawiera enzymy hydrolityczne **rozkładające** materiał pochodzący spoza komórek neutrofili.
- zawiera hydrolazy **trawiące** białka (kwasy nukleinowe, lipidy i oligosacharydy) patogenów.

Uwaga: Wyjaśnienie powinno odnosić się do funkcji enzymów zawartych w lizosomie. Nie uznaje się wyjaśnienia, w którym jest podana tylko informacja, że lizosom zawiera enzymy

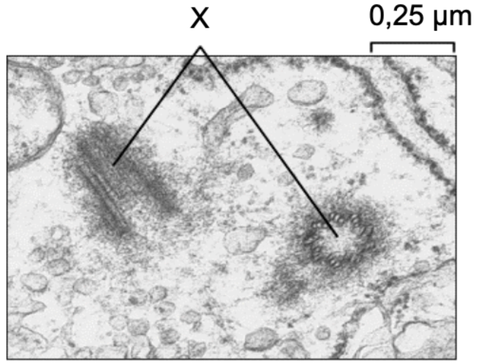
3. **B** – umożliwia detoksykację etanolu w komórkach wątroby, ponieważ
- zawiera enzym **utleniający** alkohol.
- zawarta w nim oksydaza/katalaza **rozpoczyna cykl przemian** prowadzących do powstania z etanolu nieszkodliwego kwasu octowego.

Uwaga: Wyjaśnienie powinno odnosić się do funkcji enzymów zawartych w peroksysomie. Nie uznaje się wyjaśnienia, w którym jest podana tylko informacja, że peroksysom zawiera enzymy.

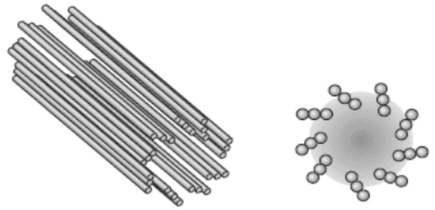
ZADANIE 24.

Zadanie 24. (0-1)

Na zdjęciu A, wykonanym za pomocą transmisyjnego mikroskopu elektronowego, widoczna jest struktura oznaczona literą X. Ta struktura występuje w większości komórek zwierzęcych. Na rysunku B przedstawiono schematycznie budowę tej struktury.



zdjęcie A



rysunek B

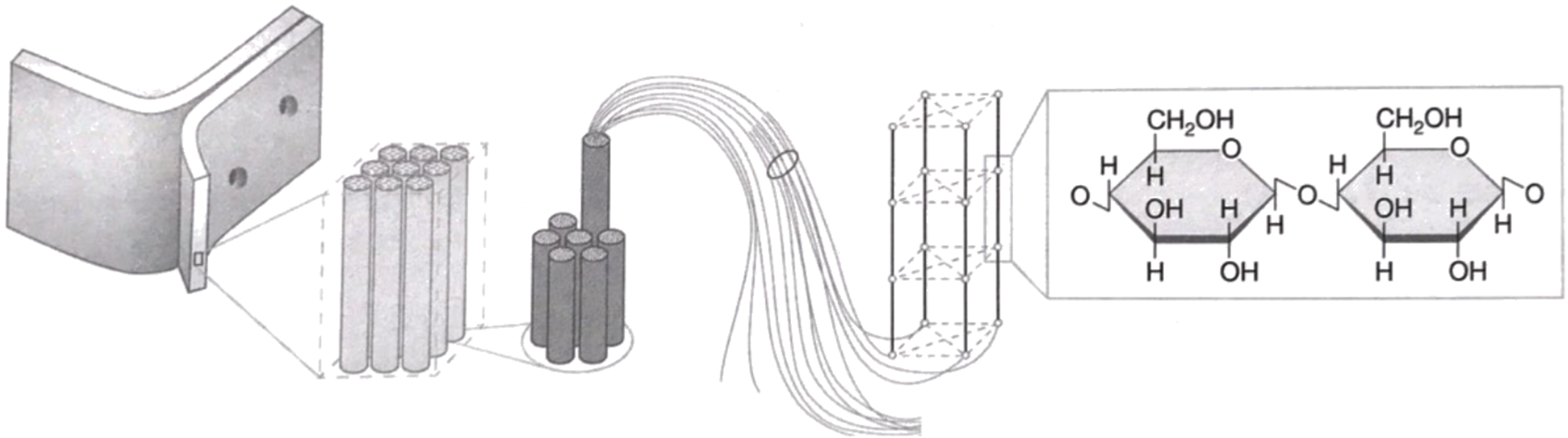
Podaj nazwę struktury oznaczonej literą X oraz określ jej funkcję w komórce.

- Nazwa struktury X: **centrosom**.
  Funkcja w komórce: odpowiada za tworzenie wrzeciona podziałowego.
- Nazwa struktury X: **centrosom**.
  Funkcja w komórce: z macierzy centrosomu rozpoczyna się tworzenie mikrotubul wchodzących w skład wrzeciona podziałowego podczas mitozy i mejozy.
- Nazwa struktury X: **centriole**.
  Funkcja w komórce: stanowią centrum organizacji mikrotubul w komórce.

ZADANIE 25.

Zadanie 25.

Ściana komórkowa stanowi zewnętrzną warstwę komórek wielu organizmów, w tym bakterii, grzyb i roślin. Jej główny składnik chemiczny różni się jednak u poszczególnych grup tych organizmów. Na schemacie przedstawiono budowę roślinnej ściany komórkowej. Ściana ta jest zbudowana z polisacharydu, którego monomerem jest heksoza. Pomiędzy ścianami sąsiadujących komórek znajduje się blaszka środkowa zbudowana z pektyn. U roślin wyróżniamy ścianę komórkową pierwotną i ścianę komórkową wtórną. Pierwotna ściana komórkowa jest bardziej elastyczna niż ściana wtórna. Występuje ona w młodych komórkach roślinnych. Po ukończeniu ich wzrostu na ścianie pierwotnej odkładane są dodatkowe warstwy, tworzące ścianę wtórną.



ZADANIE 25.

Zadanie 25.1. (0-1)

Uzupełnij tabelę odpowiednimi określeniami spośród podanych.

fruktoza, estrowe, mureina, α-glikozydowe, pektyna, wodorowe,

glukoza, celuloza, peptydowe, chityna, β-glikozydowe, skrobia

Ściana komórkowa w komórce roślinnej			
Polisacharyd	Monomer polisacharydu	Wiązanie chemiczne pomiędzy monomerami polisacharydu	Wiązanie chemiczne pomiędzy łańcuchami polisacharydu
celuloza	**glukoza**	**β-glikozydowe**	**wodorowe**

ZADANIE 25.



Zadanie 25.2. (0-1)

Podaj funkcję blaszki środkowej oraz określ, do jakiej grupy substancji chemicznych należą pektyny.

Funkcja blaszki środkowej: **spaja ściany komórkowe dwóch sąsiadujących ze sobą komórek**

Grupa substancji chemicznych, do której należą pektyny: **węglowodany / sacharydy / polisacharydy / cukry**

ZADANIE 26.



Zadanie 26.

W dojrzałych komórkach miękiszu centralną część zajmuje przeważnie jedna duża wakuola, która spycha cytoplazmę na obrzeża komórki. Cytoplazma nieustannie porusza się wokół wakuoli. Wakuola jest wypełniona sokiem komórkowym, w którym magazynowane są różne substancje, np. jony nieorganiczne, produkty przemiany materii, związki organiczne biorące udział w niektórych szlakach biosyntez, a także różne alkaloidy oraz barwniki. Wakuole roślinne są nie tylko magazynami różnych substancji - wykazują również aktywność enzymatyczną, odpowiadającą aktywności lizosomów w komórkach zwierzęcych. W tonoplaście funkcjonują różne kanały błonowe, przenośniki jonowe oraz H^+ ATPaza - ATPaza pompująca protony do wnętrza wakuoli. Jedną z najważniejszych funkcji wakuoli jest regulacja turgoru - ciśnienia hydrostatycznego komórki.

Zadanie 26.1. (0-2)

Na podstawie przedstawionych informacji oceń, czy wymienione stwierdzenia dotyczące wakuoli są prawdziwe. Zaznacz P, jeżeli stwierdzenie jest prawdziwe lub F- jeśli jest fałszywe.

1.	W wakuoli zachodzi hydroliza niektórych związków organicznych.	**P**	**F**
2.	Tonoplast jest selektywnie przepuszczalny dla różnych jonów.	**P**	**F**
3.	Tonoplast umożliwia wytworzenie w wakuoli środowiska o odczynie kwasowym.	**P**	**F**

ZADANIE 26.

Zadanie 26.2. (0-1)

Wyjaśnij, wykorzystując przedstawione informacje, w jaki sposób wakuola reguluje turgor komórki.

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające przyczynę - transport jonów / substancji przez kanały tonoplastu, mechanizm - zwiększenie osmotycznego napływu wody, skutek - zwiększenie turgoru.

- Dzięki przenośnikom jonowym / kanałom błonowym tonoplastu do wakuoli transportowane są różne jony / substancje, co zwiększa stężenie soku komórkowego i powoduje napływ wody do wakuoli i komórki, skutkujący zwiększeniem jej turgoru.
- Do wnętrza wakuoli, przez kanały białkowe, transportowane są substancje rozpuszczalne w wodzie, które przyczyniają się do obniżenia potencjału wody w roztworze wypełniającym wakuolę. Pociąga to za sobą osmotyczny napływ wody do wnętrza wakuoli i wzrost stanu uwodnienia komórki.

ZADANIE 26.

Zadanie 26.3. (0-1)

Wykaż prawdziwość stwierdzenia: "Rola wakuoli może być związana z ochroną rośliny przed zjadającymi ją zwierzętami lub z przywabianiem owadów zapylających jej kwiaty".

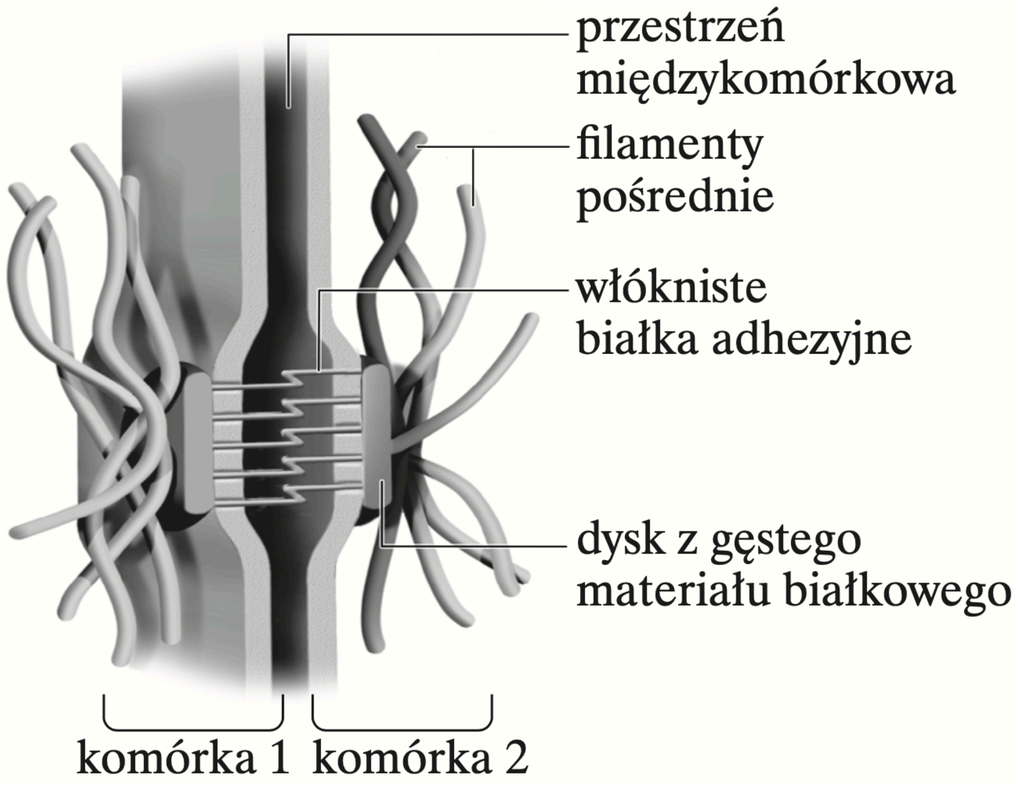
1 pkt – za wykazanie prawdziwości stwierdzenia odnoszące się do roli alkaloidów oraz roli barwników gromadzonych w wakuoli.

- W wakuolach niektórych roślin gromadzone są różnego rodzaju alkaloidy – substancje trujące lub gorzkie, które powodują, że roślina nie jest zjadana przez roślinożerców. Wakuole występujące w komórkach płatków kwiatów gromadzą barwniki, dzięki którym płatki kwiatów są barwne i przywabiają owady zapylające te rośliny.

ZADANIE 27.

Zadanie 27.

Jednym z typów połączeń międzykomórkowych są przedstawione na schemacie desmosomy. Dzięki nim komórki ściśle się ze sobą łączą i zwiększa się ich wytrzymałość mechaniczna. Występują one tylko w organizmach zwierzęcych. W połączeniach tych biorą udział włókniste białka adhezyjne zlokalizowane w przestrzeni międzykomórkowej, białkowy dysk łączący oraz filamenty pośrednie sąsiadujących ze sobą komórek.



ZADANIE 27.

Zadanie 27.1. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego między komórkami roślinnymi występowanie połączeń o charakterze desmosomu jest zbędne. W odpowiedzi uwzględnij cechę budowy komórki roślinnej, która o tym decyduje.

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające występowanie w komórkach roślinnych ściany komórkowej, która pełni podobną do desmosomów funkcję

- Pomiędzy komórkami roślinnymi nie muszą występować desmosomy, ponieważ podobną funkcję pełni ściana komórkowa, która nadaje wytrzymałość mechaniczną.
- Komórki roślinne są otoczone (sztywną/nieprzepuszczalną) ścianą komórkową i sąsiadujące ze sobą komórki są ściśle połączone, co nadaje im wytrzymałość mechaniczną. Dlatego desmosomy nie są w nich potrzebne.
- Pomiędzy komórkami roślinnymi nie muszą występować desmosomy, ponieważ ściany komórkowe sąsiadujących komórek są sklejone za pomocą pektyn/blaszki środkowej, co nadaje tkance dużą wytrzymałość mechaniczną.

ZADANIE 27.



Zadanie 27.2. (0-2)

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

1.	W połączeniu sąsiadujących ze sobą komórek za pomocą desmosomów istotną rolę odgrywa ich cytoszkielet.	**P**	**F**
2.	Dzięki desmosomom dochodzi do kontaktu cytozolu sąsiadujących ze sobą komórek i lepszej wymiany cząsteczek i jonów.	**P**	**F**
3.	Ponieważ desmosomy zapewniają komórkom wytrzymałość mechaniczną, szczególnie licznie występują w tkance nabłonkowej.	**P**	**F**