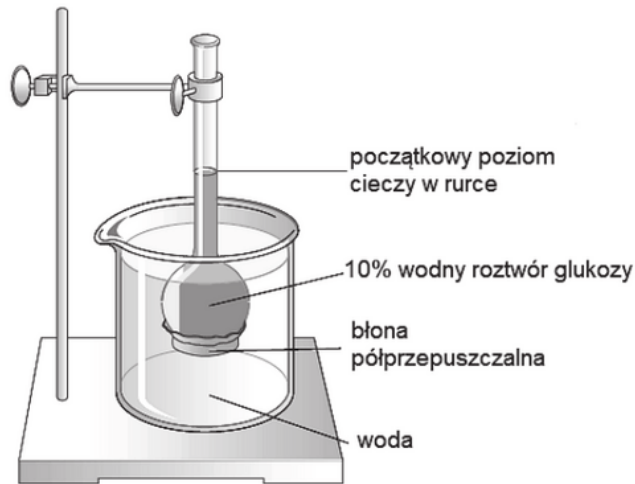


Składniki strukturalne i podziały komórki

Zad 1 (2p)

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



Na podstawie: <http://5e.plantphys.net>

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
Nazwa procesu:

1.2. (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, | 1. ruch cząsteczek wody przez błonę półprzepuszczalną jest możliwy tylko w jednym kierunku. |
| B. podniesie się, ponieważ | 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. |

Zad 2 (2p)

Skrobia i celuloza, należące do węglowodanów, są polimerami zbudowanymi z monomerów glukozy. W skrobi cząsteczki glukozy łączą się wiązaniem α -1,4-glikozydowym, tworząc łańcuchy, które się rozgałęziają (dzięki powstawaniu wiązania α -1,6-glikozydowego) i zwijają się w helisę.

Celuloza, w której monomery glukozy są wydłużone i łączą się wiązaniem β -1,4-glikozydowym, tworzy długie, proste łańcuchy ułożone równolegle. Między grupami hydroksylowymi (-OH) monomerów glukozy powstają liczne wiązania wodorowe.

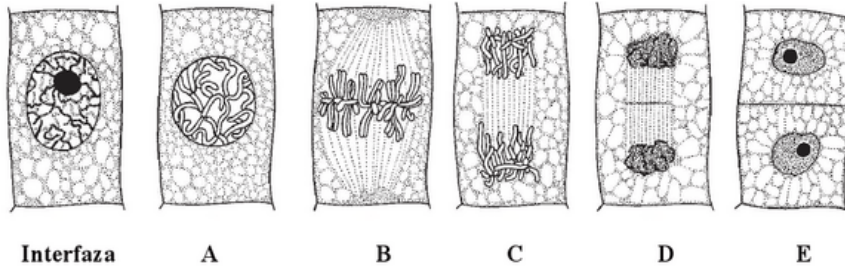
Wykaż, że budowa opisanych polimerów ma związek z ich funkcją w komórce roślinnej.

1. Skrobia:

2. Celuloza:

Zad 3 (3p)

Na rysunkach przedstawiono kolejne etapy podziału mitotycznego komórki roślinnej.



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

3.1. (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 przeciwnych biegunów komórki.

Chromosomy zostają przyłączone do mikrotubul wrzeciona kariokinetycznego i ustawiają się w płaszczyźnie równikowej komórki.

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.

Tworzą się jądra potomne, a pomiędzy nimi powstaje przegroda pierwotna, która powiększając się, rozdziela całkowicie dwie komórki potomne.

3.2. (0-1)

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

1. rozpoczynają się podział cytoplazmy i wytwarzanie ściany komórkowej .
2. chromosomy są najlepiej widoczne i mogą być wykorzystywane do określenia kariotypu komórki .

3.3. (0-1)

Wybierz spośród poniższych (A-D) i zaznacz nazwę tkanki roślinnej, w której zachodzą intensywne podziały mitotyczne, oraz określ, jakie znaczenie dla rozwoju rośliny mają podziały komórek tej tkanki.

A. kolenchyma B. drewno C. miazga D. łyko

Znaczenie:

Zad 4 (2p)

Ściana komórkowa u roślin lądowych to struktura zbudowana głównie z celulozy – substancji o dużej wytrzymałości na rozciąganie i stanowiącej włóknisty szkielet ściany, a także z pektyn i hemicelulozy – wypełniających ten szkielet.

- a) Wykaż związek między budową ściany komórkowej a funkcją, jaką ta ściana pełni w komórce.
- b) Spośród wymienionych nazw wybierz i podkreśl wszystkie odnoszące się do organizmów, których komórki mają ścianę komórkową.

Opis etapu

Kolejność

brunatnice skorupiaki podstawczaki orzęski bakterie Gram-ujemne

Zad 5 (2p)

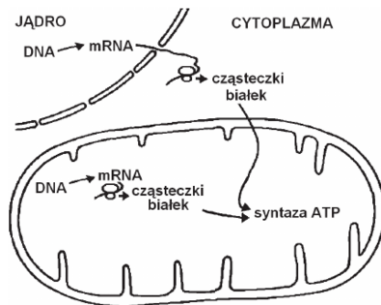
Umieszczenie żywej komórki w roztworze hipotonicznym skutkuje stopniowym napływem do jej wnętrza wody, co powoduje zwiększanie się objętości komórki i w efekcie może prowadzić do jej pęknięcia.

- Podaj, jakich komórek – roślinnych czy zwierzęcych – dotyczy ten opis. Odpowiedź uzasadnij, odwołując się do zjawiska zachodzącego w tych komórkach i do ich budowy.
- Określ konsekwencje umieszczenia komórki roślinnej w roztworze hipertonicznym.

Zad 6 (3p)

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



Na podstawie: A.C. Giese, *Fizjologia komórki*, Warszawa 1985.
T.A. Brown, *Genomy*, Warszawa 2001.

6.1. (0–1)

Na przykładzie wytwarzania syntazy ATP uzasadnij, że mitochondria są organellami półautonomicznymi.

6.2. (0–1)

Zaznacz wśród wymienionych elementów budowy mitochondrium ten, w którym występuje aktywna syntaza ATP.

- błona zewnętrzna
- przestrzeń międzybłonowa
- błona wewnętrzna
- matriks (macierz)

6.3. (0–1)

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

Przez kanał utworzony z podjednostek syntazy ATP (elektrony / protony) powracają do (matriks / przestrzeni międzybłonowej). Ich przepływ przez kanał syntazy ATP sprawia, że możliwe jest przyłączenie reszty fosforanowej do (ATP / ADP).

Zad 7 (3p)

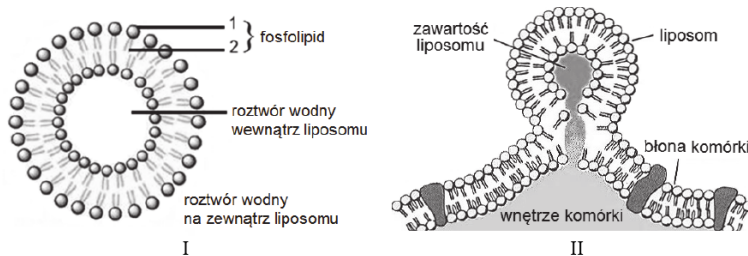
Cząsteczki fosfolipidów mają jednocześnie właściwości hydrofilowe i hydrofobowe. Ta cecha odgrywa istotną rolę

Opis etapu

Kolejność

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).



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>

7.1. (0-1)

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

7.2. (0-1)

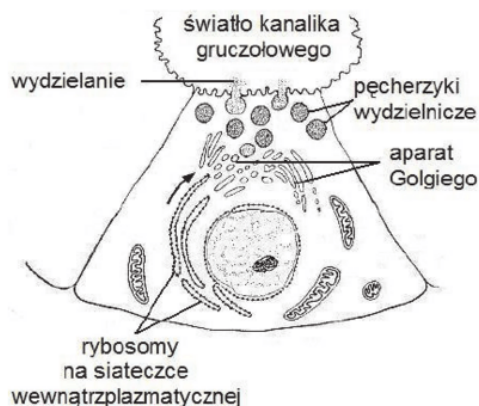
Podaj wspólną cechę budowy liposomu i błony komórkowej, dzięki której liposomy mogą ulegać fuzji z tą błoną.

7.3. (0-1)

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

Zad 8 (2p)

Na schemacie przedstawiono komórkę gruczołową trzustki produkującą enzymy trawienne.



Na podstawie: H. Aurich, *Laboratorium życia*, Warszawa 1974.

Na podstawie schematu opisz współdziałanie wszystkich wymienionych organelli w wydzielaniu enzymów trawiennych przez komórkę trzustki. W odpowiedzi uwzględnij funkcję każdego z nich.

Zad 9 (2p)

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.

Na podstawie: L. Kłyszewko-Stefanowicz, Cytobiochemia, Warszawa 2002.

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

Szorstka siateczka śródplazmatyczna:

Aparat Golgiego:

Zad 10 (4p)

Rybosomy kompleksami złożonymi z rRNA i białek. Składają się one z dwóch są 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.

Na podstawie: Biologia, pod red. A. Czubaja, Warszawa 1999.

10.1. (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

10.2. (0–1)

Na podstawie tekstu określ, jaki wpływ na proces translacji będzie miała gentamycyna.

10.3. (0–1)

Wyjaśnij, jaki wpływ na metabolizm bakterii będzie miało dodanie gentamycyny do pożywki, na której hodowane są bakterie.

10.4. (0–1)

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

Zad 11 (2p)

W komórkach mięśnia sercowego mitochondria są liczne, nie zmieniają położenia, są gęsto upakowane w pobliżu aparatu kurczliwego, a ich grzebień mitochondrialny jest znacznie liczniejszy niż w mitochondriach żywych komórek naskórka. W żywych komórkach naskórka mitochondria są rozproszone w cytoplazmie i zmieniają swoje położenie.

Na rysunku przedstawiono rozmieszczenie mitochondriów w komórce mięśnia sercowego.



Na podstawie: B. Alberts, D. Bray, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, P. Walter, *Podstawy biologii komórki. Wprowadzenie do biologii molekularnej*, Warszawa 1999.

- Wykaż związek gęstego upakowania mitochondriów w pobliżu aparatu kurczliwego w komórce mięśnia sercowego z pracą serca.
- Wyjaśnij, dlaczego w mitochondriach komórek mięśnia sercowego grzebienie mitochondrialne są liczniejsze niż w mitochondriach żywych komórek naskórka.

Rozwiązanie:

Zad 12 (3p)

Amyloplasty są strukturami obecnymi w komórkach niektórych roślin. W pełni rozwinięte i aktywne funkcjonalnie amyloplasty występują m.in. w miękiszu bulwy ziemniaka, w bielmie ziarniaków zbóż oraz w liścieniach fasoli. Charakterystyczne dla amyloplastów jest występowanie w nich ziaren skrobi.

- Na podstawie przedstawionych informacji wykaż związek między funkcją amyloplastów a ich lokalizacją w roślinie.
- Zaproponuj przebieg doświadczenia, które umożliwi wykrycie amyloplastów w wybranym organie roślinnym. W odpowiedzi uwzględnij materiał badawczy, odczynnik chemiczny oraz sposób odczytania wyniku.

Zad 13 (1p)

Jednym z najstarszych sposobów konserwacji mięsa jest użycie soli kuchennej (NaCl). Stężenia soli powyżej 6% nie przeżywają np. bakterie jadu kielbasianego, natomiast stężenie roztworu soli powyżej 10% zatrzymuje prawie całkowicie rozwój większości bakterii gnilnych.

Wyjaśnij, na czym polega mechanizm działania soli kuchennej chroniący surowe mięso przed bakteriami.

Zad 14 (2p)

W otoczce jądrowej obecne są pory, jakich nie mają błony innych organelli komórkowych. Przez te niewielkie otwory transportowane są różnego rodzaju substancje z jądra komórkowego do cytoplazmy i z cytoplazmy do jądra. Liczba porów w otoczce jądrowej jest różna w różnych rodzajach komórek i zależy od ich aktywności metabolicznej.

- Podaj po jednym przykładzie substancji, które przenikają

z jądra komórkowego do cytoplazmy

z cytoplazmy do jądra komórkowego

- Wykaż związek pomiędzy aktywnością metaboliczną komórki a zwiększoną liczbą porów w otoczce jej jądra.

Zad 15 (1p)

Cytoszkielek komórki zwierzęcej jest utworzony przez sieć włókien białkowych o różnej grubości (mikrofilamenty, filamenty pośrednie oraz mikrotubule), spełniających różne funkcje.

Zaznacz dwie funkcje, które w komórce pełnią mikrotubule.

- Budują organelle ruchu: wici i rzęski.
- Odpowiadają za ruch pelzakowaty komórek.
- Pozwalają na skurcz komórek mięśnia poprzecznie prążkowanego.
- Umożliwiają zachowanie kształtu komórki oraz otoczki jądrowej.
- Umożliwiają segregację chromosomów w trakcie podziału jądra komórkowego

