Pierwsza Ławka · zestaw działowy · liceum i technikum

Dział 2

Komórka i transport przez błony

Budowa komórki eukariotycznej (zwierzęcej, roślinnej, grzyba) na schemacie i pod mikroskopem, budowa i funkcje błony komórkowej, dyfuzja prosta i wspomagana, transport aktywny, endocytoza i egzocytoza, osmoza w krwinkach i komórkach roślinnych (hemoliza, turgor), doświadczenie z paskami ziemniaka, jądro, rybosomy i mitochondria. Dziewięć kart: najważniejsze wiadomości z przykładami, ćwiczenia, praca z materiałem źródłowym, dwie kartkówki i sprawdzian w grupach A i B – z kluczem i zasadami oceniania.



Biologia | klasa 1 LO i technikum | Dział 2 | zakres podstawowy (ZP)

	Karta	Rodzaj	Poziom	Zadania
1	**Komórka – najważniejsze wiadomości** Teoria, przykłady z wyjaśnieniem, rozgrzewka	Najważniejsze wiadomości	ZP	3 zad. · 10 pkt
2	**Komórka – ćwiczenia** Ćwiczę umiejętności z działu	Ćwiczenia	ZP	7 zad. · 28 pkt
3	**Komórka – praca z materiałem źródłowym** Tekst, tabela, wykres i wyniki doświadczeń	Praca z materiałem źródłowym	ZP	4 zad. · 24 pkt
4	**Kartkówka 1: budowa komórki, jądro, rybosomy i mitochondria – grupa A** 15 minut · 9 pkt	Kartkówka	ZP	4 zad. · 9 pkt 15 min
5	**Kartkówka 1: budowa komórki, jądro, rybosomy i mitochondria – grupa B** 15 minut · 9 pkt	Kartkówka	ZP	4 zad. · 9 pkt 15 min
6	**Kartkówka 2: błona komórkowa, transport i osmoza – grupa A** 15 minut · 9 pkt	Kartkówka	ZP	4 zad. · 9 pkt 15 min
7	**Kartkówka 2: błona komórkowa, transport i osmoza – grupa B** 15 minut · 9 pkt	Kartkówka	ZP	4 zad. · 9 pkt 15 min
8	**Sprawdzian: Komórka – grupa A** 45 minut · 28 pkt	Sprawdzian	ZP	11 zad. · 28 pkt 45 min
9	**Sprawdzian: Komórka – grupa B** 45 minut · 28 pkt	Sprawdzian	ZP	11 zad. · 28 pkt 45 min

Jak korzystać z zestawu

- Karta 1 to najważniejsze wiadomości z działu, przykłady z wzorcową odpowiedzią i krótka rozgrzewka – od niej warto zacząć.
- Karta 2 to ćwiczenia, karta 3 – zadania na materiale źródłowym: tekst, tabela, wykres, wyniki doświadczenia.
- Karty 4–7 to dwie kartkówki (po 15 minut), karty 8–9 – sprawdzian (45 minut). Każde w grupach A i B: te same typy zadań i ta sama punktacja, inne treści.
- Klucz na końcu zawiera odpowiedzi i zasady oceniania zadań otwartych w stylu CKE: przykładowa odpowiedź, za co jest punkt i czego się nie uznaje.
- Osobny plik „Powtórka" zbiera pojęcia i schematy działu, typowe błędy i test „Sprawdź się" z odpowiedziami.

Oznaczenia

ZP	zakres podstawowy
ZR	zakres rozszerzony (treści tylko dla ZR)
(0–2 pkt)	liczba punktów możliwych do zdobycia za zadanie
Zadanie 4.1.	wiązka zadań do wspólnego materiału źródłowego
Jak to sprawdza CKE	typ zadania i typowy błąd ze sprawozdań CKE
Na maturze	wymagania z podstawy programowej, których dotyczy temat

Wymagania z podstawy programowej (Dz.U. 2024 poz. 1019)

- **II.1** rozpoznaje elementy budowy komórki eukariotycznej na preparacie mikroskopowym, na mikrofotografii, rysunku lub na schemacie
- **II.2** wykazuje związek budowy błony biologicznej z pełnionymi przez nią funkcjami
- **II.3** rozróżnia rodzaje transportu do i z komórki (dyfuzja prosta i wspomagana, transport aktywny, endocytoza i egzocytoza)
- **II.4** wyjaśnia rolę błony komórkowej w procesach osmotycznych; planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące wpływ roztworów o różnym stężeniu na zjawisko osmozy
- **II.5** przedstawia budowę jądra komórkowego i jego rolę w funkcjonowaniu komórki; przedstawia funkcję rybosomów i mitochondriów

Materiał oryginalny – nie jest kopią materiałów CKE ani podręczników. Podstawa programowa LO i technikum, zakres podstawowy (Dz.U. 2018 poz. 467 w brzmieniu Dz.U. 2024 poz. 1019). Wymagania: III.1, III.2, III.5 / II.1–II.5. Do użytku własnego i pracy z własnymi uczniami.

Komórka – najważniejsze wiadomości

Teoria, przykłady z wyjaśnieniem, rozgrzewka

ZP

KARTA 1/9

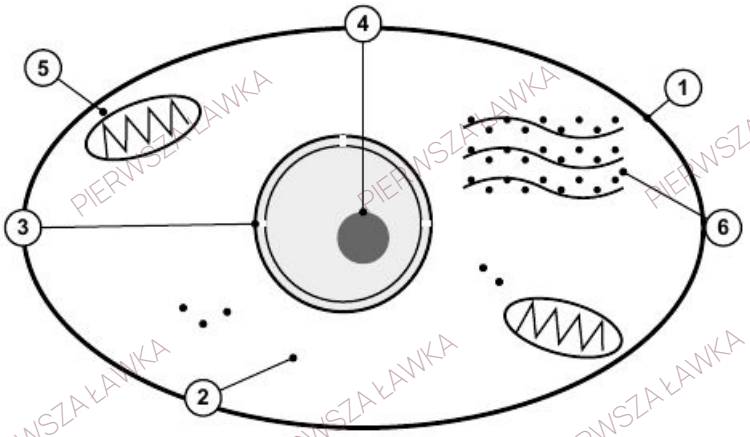
Imię i nazwisko: ..... Klasa: ..... Data: ..... Wynik: ..... / 10 pkt

Najważniejsze wiadomości · 10 pkt

Przypomnij sobie

- **Komórka** to najmniejsza jednostka budowy i czynności życiowych organizmu. Komórki **eukariotyczne** (zwierząt, roślin, grzybów) mają jądro komórkowe i organelle otoczone błonami. Elementy komórki rozpoznajemy na preparacie mikroskopowym, na mikrofotografii i na schemacie.

Element komórki	Budowa (w skrócie)	Funkcja
błona komórkowa	dwuwarstwa fosfolipidów z białkami	oddziela komórkę od otoczenia, reguluje wymianę substancji, odbiera sygnały
cytoplazma	cytozol (płyn z rozpuszczonymi substancjami) i organelle	środowisko wielu reakcji chemicznych
jądro komórkowe	otoczka z dwóch błon z porami, chromatyna (DNA + białka), jąderko	przechowuje informację genetyczną, kieruje czynnościami komórki
rybosomy	drobne, bez błon; zbudowane z dwóch podjednostek	synteza białek
mitochondrium	dwie błony – wewnętrzna pofałdowana (grzebienie)	oddychanie komórkowe tlenowe – wytwarzanie ATP
siateczka śródplazmatyczna	system kanałów z błon; szorstka – z rybosomami	synteza i transport białek (szorstka) oraz lipidów (gładka)
aparat Golgiego	stos spłaszczonych woreczków z błon	modyfikuje i pakuje białka do pęcherzyków, np. wydzielanych z komórki
wodniczka (wakuola)	pęcherz otoczony błoną, wypełniony sokiem komórkowym	u roślin: magazyn wody i substancji, utrzymuje jędrność (turgor) komórki
chloroplast	dwie błony, wewnątrz tylakoidy z chlorofilem	fotosynteza (tylko u roślin i glonów)
ściana komórkowa	u roślin – głównie celuloza; u grzybów – chityna	nadaje kształt, chroni, zapobiega pęknięciu komórki

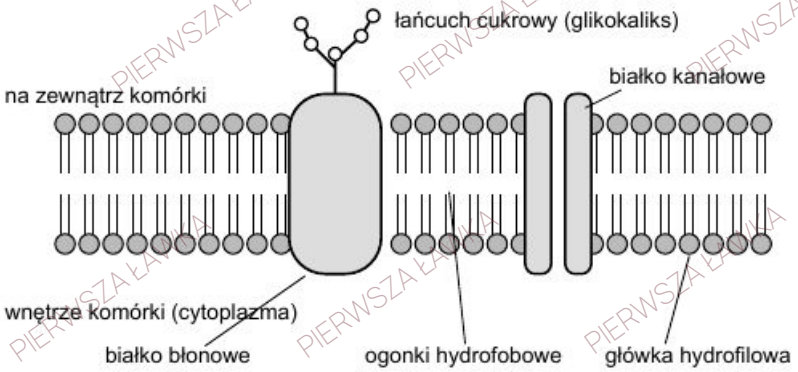


Schemat komórki zwierzęcej (rysunek własny, uproszczony): 1 – błona komórkowa, 2 – cytoplazma, 3 – jądro komórkowe (otoczka z porami), 4 – jąderko, 5 – mitochondrium, 6 – siateczka śródplazmatyczna szorstka z rybosomami.

Element	Komórka zwierzęca	Komórka roślinna	Komórka grzyba
jądro, błona, mitochondria, rybosomy	+	+	+

ściana komórkowa	–	+ (celuloza)	+ (chityna)
chloroplasty	–	+ (w częściach zielonych)	–
duża wodniczka	–	+	+
materiał zapasowy	glikogen	skrobia	glikogen

- **Doświadczenie: Obserwacja mikroskopowa skórki cebuli.** Cienką skórkę z wewnętrznej strony łuski cebuli kładziemy na szkiełko w kropli wody, dodajemy kroplę **płynu Lugola** (jod w jodku potasu), który ułatwia zobaczenie jąder komórkowych, i przykrywamy szkiełkiem nakrywkowym. Oglądamy najpierw przy najmniejszym powiększeniu. Widać ściany komórkowe i jądra; chloroplastów nie ma (łuska nie jest zielona). Pracujemy w rękawiczkach, ostrożnie ze szkiełkami i skalpelem. Płyn Lugola brudzi; unikamy kontaktu z oczami.
- **Błona komórkowa** zbudowana jest z **dwóch warstw fosfolipidów**: hydrofilowe (lubiące wodę) „główki" są skierowane na zewnątrz i do cytoplazmy, a hydrofobowe „ogonki" – do środka błony. W dwuwarstwę wbudowane są **białka**; cząsteczki mogą się w błonie przemieszczać – stąd nazwa **model płynnej mozaiki**. W błonie komórek zwierzęcych jest też **cholesterol** (reguluje płynność błony). Na zewnętrznej powierzchni łańcuchy cukrowe połączone z białkami i lipidami tworzą **glikokaliks**.



Fragment błony komórkowej (rysunek własny, uproszczony).

Element budowy błony	Związek z funkcją
hydrofobowe wnętrze dwuwarstwy	nie przepuszcza jonów i dużych cząsteczek polarnych – błona jest **półprzepuszczalna (selektywnie przepuszczalna)**
białka kanałowe i nośnikowe	przenoszą przez błonę jony, glukozę, wodę
białka receptorowe	odbierają sygnały, np. wiążą hormony
glikokaliks	rozpoznawanie się komórek (np. przez komórki odpornościowe), łączenie komórek w tkanki
płynność (ruchome cząsteczki)	umożliwia tworzenie pęcherzyków w endocytozie i egzocytozie

- **Transport przez błony. Transport bierny** (dyfuzja prosta i wspomagana) nie zużywa energii, a substancja przechodzi zgodnie z różnicą stężeń. **Transport aktywny** wymaga energii z ATP i przenosi substancje wbrew różnicy stężeń. Duże cząsteczki i cząstki komórka pobiera przez **endocytozę**, a wydziela przez **egzocytozę**.

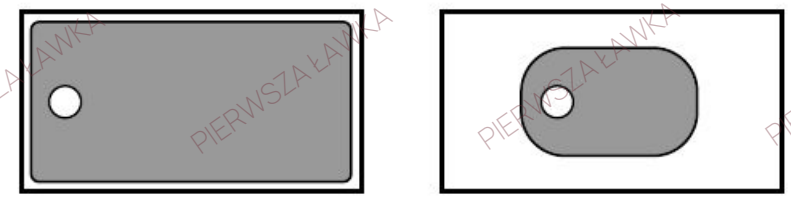
Rodzaj transportu	Czy zużywa energię (ATP)?	Kierunek	Przykład w organizmie człowieka
dyfuzja prosta	nie	z miejsca o większym stężeniu do miejsca o mniejszym	tlen przechodzi z pęcherzyków płucnych do krwi, CO_2 – w przeciwną stronę
dyfuzja wspomagana (ułatwiona)	nie	zgodnie z różnicą stężeń, ale przez białko kanałowe lub nośnikowe	glukoza wnika z krwi do komórek przez białka nośnikowe; woda – przez kanały (akwaporyny)

transport aktywny	tak	wbrew różnicy stężeń (do miejsca o większym stężeniu)	pompa sodowo-potasowa wyrzuca jony Na^+ z komórki i wprowadza do niej jony K^+
endocytoza	tak	do komórki – w pęcherzyku z błony	biała krwinka (makrofag) pochłania bakterię (fagocytoza)
egzocytoza	tak	z komórki – pęcherzyk łączy się z błoną	komórki trzustki wydzielają insulinę i enzymy trawienne

- **Pułapka:** Glukoza wnika do większości komórek przez **dyfuzję wspomaganą** (białka nośnikowe), a nie przez transport aktywny – nośnik nie zużywa ATP. Na maturze 2025 (zad. 12.2) wielu zdających popełniło właśnie ten błąd.
- **Osmoza** to ruch cząsteczek **wody** przez błonę półprzepuszczalną w stronę roztworu, w którym substancji rozpuszczonych jest więcej (większe stężenie). Roztwór o mniejszym stężeniu niż wnętrze komórki to roztwór **hipotoniczny**, o takim samym – **izotoniczny**, o większym – **hipertoniczny**.

Roztwór (w porównaniu z wnętrzem komórki)	Kierunek przepływu wody	Krwinka czerwona	Komórka roślinna
hipotoniczny (mniejsze stężenie, np. woda destylowana)	do komórki	pęcznieje i może pęknąć (hemoliza)	pęcznieje, ale ściana nie pozwala jej pęknąć – komórka jest jędrna (turgor)
izotoniczny (stężenie jak w komórce, np. 0,9% NaCl dla krwinek)	tyle samo wody wpływa i wypływa	bez zmian	bez wyraźnych zmian
hipertoniczny (większe stężenie, np. stężony roztwór soli)	z komórki	kurczy się i marszczy	traci wodę – protoplast kurczy się i odstaje od ściany komórkowej

- **Kluczowe:** Przez osmozę przemieszcza się woda, nie jony ani cukier. Kurczenie się protoplastu w roztworze hipertonicznym jest odwracalne: po przeniesieniu komórki roślinnej do wody protoplast znów wypełnia komórkę i przylega do ściany.



szary kolor – wodniczka z barwnym sokiem komórkowym; kółko – jądro komórkowe

Komórki skórki czerwonej cebuli: A – w wodzie destylowanej (turgor), B – w roztworze NaCl (protoplast odstaje od ściany komórkowej). Rysunek własny.

- **Doświadczenie: Wpływ stężenia roztworu na osmozę.** *Problem:* jak stężenie roztworu sacharozy wpływa na masę tkanki ziemniaka? Jednakowe paski ziemniaka ważymy i wkładamy do roztworów sacharozy o różnych stężeniach; **próba kontrolna** – paski w wodzie destylowanej. Po godzinie paski osuszamy bibułą i ważymy ponownie; liczymy zmianę masy w procentach: (masa końcowa − masa początkowa) : masa początkowa · 100%. Wzrost masy – woda wnikała do komórek (roztwór hipotoniczny), spadek – woda wypływała (roztwór hipertoniczny). Nóż – tylko pod nadzorem, na deseczce.
- **Jądro komórkowe** otacza **otoczka jądrowa** z dwóch błon z **porami** – przez nie przechodzą m.in. cząsteczki RNA i podjednostki rybosomów. W jądrze jest **chromatyna** (DNA połączone z białkami), która przed podziałem komórki tworzy chromosomy, oraz **jąderko**, w którym powstają podjednostki

Komórka – ćwiczenia

Ćwiczę umiejętności z działu

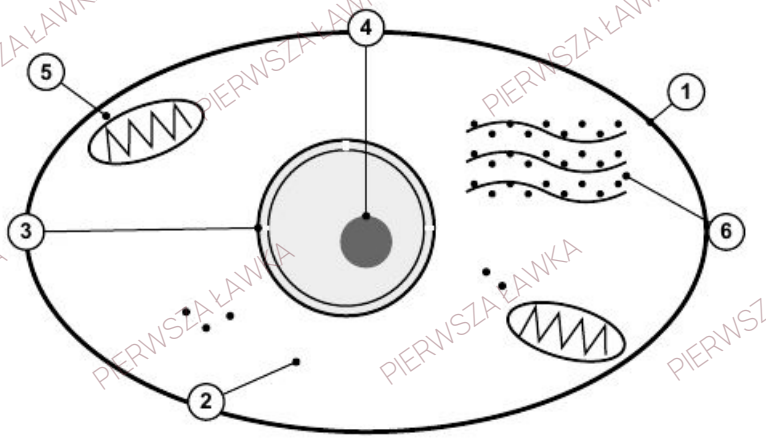
ZP KARTA 2/9

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 28 pkt

Ćwiczenia · 28 pkt

Zadanie 1. (0–6 pkt) ..... / 6

Na schemacie komórki zwierzęcej oznaczono numerami sześć elementów. Dopasuj numer (1–6) do nazwy (a–f).



1. element 1
2. element 2
3. element 3
4. element 4
5. element 5
6. element 6

a) jąderko
b) mitochondrium
c) błona komórkowa
d) siateczka śródplazmatyczna szorstka
e) cytoplazma
f) jądro komórkowe

1 ____ 2 ____ 3 ____ 4 ____ 5 ____ 6 ____

Zadanie 2. (0–6 pkt) ..... / 6

Przyporządkuj elementy do komórek, w których występują. Wpisz je w odpowiednie kolumny.

chloroplast mitochondrium ściana z celulozy jądro komórkowe duża wodniczka rybosomy

tylko w komórce roślinnej	w komórce roślinnej i zwierzęcej

Zadanie 3. (0–4 pkt) ..... / 4

Dopasuj opis (1–4) do rodzaju transportu (a–d).

1. tlen przechodzi z pęcherzyka płucnego do krwi	a) dyfuzja wspomagana
2. makrofag pochłania bakterię	b) transport aktywny
3. jony Na^+ są wyrzucane z komórki nerwowej wbrew różnicy stężeń	c) endocytoza
4. woda przechodzi przez akwaporyny	d) dyfuzja prosta

1 ____ 2 ____ 3 ____ 4 ____

Zadanie 4. (0–4 pkt) ..... / 4

Oceń prawdziwość zdań o błonie komórkowej.

1. Hydrofobowe ogonki fosfolipidów skierowane są do wnętrza błony.	**P**	**F**
2. Glikokaliks bierze udział w rozpoznawaniu się komórek.	**P**	**F**
3. Cząsteczki białek i lipidów w błonie są nieruchome.	**P**	**F**
4. Białka receptorowe wiążą m.in. hormony.	**P**	**F**

Zadanie 5. (0–4 pkt) ..... / 4

Uzupełnij zdania wyrazami z ramki (dwa wyrazy są zbędne).

izotonicznym pęcznieje hipertoniczny jędrna hipotoniczny kurczy się

1. Roztwór o większym stężeniu niż wnętrze komórki to roztwór _____.
2. Komórka roślinna w takim roztworze traci wodę, a jej protoplast _____ i odstaje od ściany.
3. Po przeniesieniu do wody destylowanej komórka roślinna znów staje się _____.
4. Roztwór 0,9% NaCl jest dla krwinek czerwonych roztworem _____.

Zadanie 6. (0–2 pkt) ..... / 2

Pasek ziemniaka o masie 4,00 g po godzinie w roztworze soli miał masę 3,62 g. Oblicz zmianę masy w procentach i określ, czy roztwór był hipo-, izo- czy hipertoniczny względem komórek ziemniaka.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 7. (0–2 pkt) ..... / 2

Wyjaśnij, dlaczego komórka bez jądra komórkowego (np. dojrzała krwinka czerwona człowieka) nie może się dzielić ani długo żyć.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 1.2. (0–1 pkt) ..... / 1

Sformułuj problem badawczy tego doświadczenia.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 1.3. (0–1 pkt) ..... / 1

Podaj zmienną niezależną i zmienną zależną w tym doświadczeniu.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 1.4. (0–2 pkt) ..... / 2

Na podstawie wykresu oszacuj stężenie sacharozy, przy którym masa paska nie zmieniłaby się. Wyjaśnij, co to oznacza dla komórek ziemniaka.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 1.5. (0–2 pkt) ..... / 2

Sformułuj wniosek z doświadczenia.

Miejsce na odpowiedź

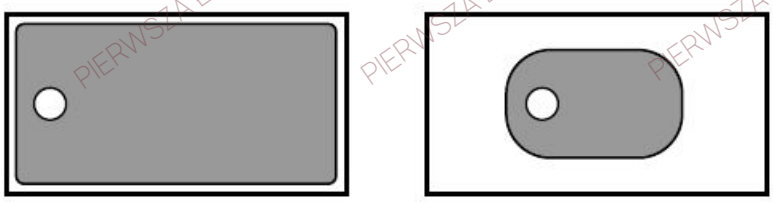
Zadanie 2. (0–6 pkt)

Przeczytaj opis obserwacji i przeanalizuj rysunek.

Skórka czerwonej cebuli pod mikroskopem

Uczeń zrobił dwa preparaty ze skórki czerwonej cebuli. Pierwszy zamknął w kropli wody destylowanej, drugi – w kropli roztworu NaCl o stężeniu 5%. Po 10 minutach narysował po jednej komórce z każdego preparatu (rysunek). Następnie pod szkiełko drugiego preparatu wprowadził bibułą wodę destylowaną.

Opracowanie własne.



A B

szary kolor – wodniczka z barwnym sokiem komórkowym; kółko – jądro komórkowe

Zadanie 2.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Na rysunku B protoplast odstaje od

A. jądra komórkowego
B. wodniczki
C. ściany komórkowej
D. chloroplastów

Sprawdzian: Komórka – grupa A

45 minut · 28 pkt

ZP

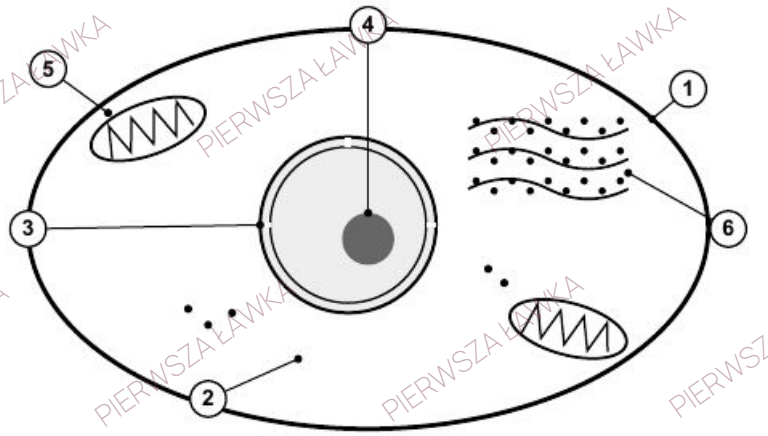
KARTA 8/9

Imię i nazwisko: ..... Klasa: ..... Data: ..... Wynik: ..... / 28 pkt

Sprawdzian · 45 minut · 28 pkt

Zadanie 1. (0–4 pkt) ..... / 4

Dopasuj numer elementu na schemacie (1–4) do nazwy (a–d).



1. element 1	a) mitochondrium
2. element 3	b) jąderko
3. element 4	c) jądro komórkowe
4. element 5	d) błona komórkowa

1 ____ 2 ____ 3 ____ 4 ____

Zadanie 2. (0–4 pkt) ..... / 4

Przyporządkuj elementy do komórek, w których występują.

chloroplast rybosomy ściana z celulozy błona komórkowa

tylko w komórce roślinnej	w komórce roślinnej i zwierzęcej

Zadanie 3. (0–3 pkt) ..... / 3

Oceń prawdziwość zdań o błonie komórkowej.

1. Główki fosfolipidów są hydrofilowe.	P	F
2. Glikokaliks znajduje się na wewnętrznej powierzchni błony.	P	F
3. Cholesterol występuje w błonach komórek zwierzęcych.	P	F

Sprawdzian: Komórka – grupa B

45 minut · 28 pkt

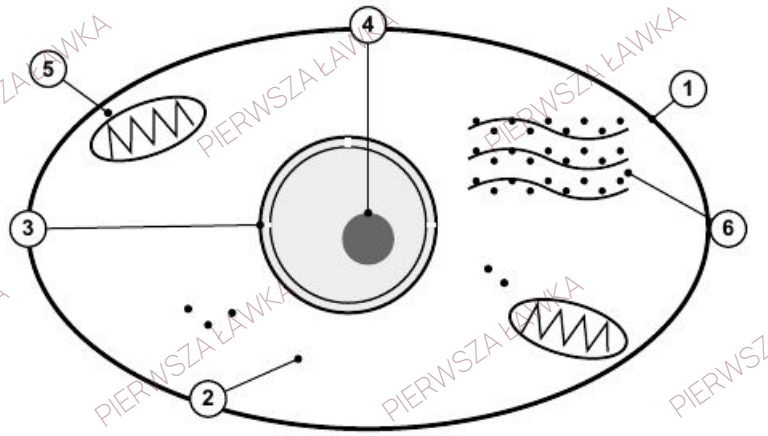
ZP KARTA 9/9

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 28 pkt

Sprawdzian · 45 minut · 28 pkt

Zadanie 1. (0–4 pkt) ..... / 4

Dopasuj numer elementu na schemacie (1–4) do nazwy (a–d).



1. element 2
2. element 3
3. element 5
4. element 6

a) siateczka śródplazmatyczna szorstka
b) mitochondrium
c) jądro komórkowe
d) cytoplazma

1 ____ 2 ____ 3 ____ 4 ____

Zadanie 2. (0–4 pkt) ..... / 4

Przyporządkuj elementy do komórek, w których występują.

duża wodniczka mitochondrium chloroplast jądro komórkowe

tylko w komórce roślinnej	w komórce roślinnej i zwierzęcej

Zadanie 3. (0–3 pkt) ..... / 3

Oceń prawdziwość zdań o błonie komórkowej.

1. Ogonki fosfolipidów są hydrofobowe.	P	F
2. Białka receptorowe odbierają sygnały, np. hormony.	P	F
3. Błona komórkowa swobodnie przepuszcza wszystkie jony.	P	F

CO JESZCZE JEST W ŚRODKU

Komórka i transport przez błony – kartkówki, sprawdzian i karty pracy z powtórką, biologia, klasa 1 LO i technikum (zakres podstawowy)

Podgląd pokazał 10 z 32 stron. Pełna wersja: 32 stron A4, PDF do druku i DOCX do edycji.

- Karta 1: Komórka – najważniejsze wiadomości – 3 zadania, 10 pkt
- Karta 2: Komórka – ćwiczenia – 7 zadań, 28 pkt
- Karta 3: Komórka – praca z materiałem źródłowym – 4 zadania, 24 pkt
- Karta 4: Kartkówka 1: budowa komórki, jądro, rybosomy i mitochondria – grupa A – 4 zadania, 9 pkt
- Karta 5: Kartkówka 1: budowa komórki, jądro, rybosomy i mitochondria – grupa B – 4 zadania, 9 pkt
- Karta 6: Kartkówka 2: błona komórkowa, transport i osmoza – grupa A – 4 zadania, 9 pkt
- Karta 7: Kartkówka 2: błona komórkowa, transport i osmoza – grupa B – 4 zadania, 9 pkt
- Karta 8: Sprawdzian: Komórka – grupa A – 11 zadań, 28 pkt
- Karta 9: Sprawdzian: Komórka – grupa B – 11 zadań, 28 pkt Karta 1 to teoria z przykładami i wzorcowymi odpowiedziami, karta 2 – ćwiczenia, karta 3 – praca z materiałem źródłowym (t

Kup pełną wersję – plik od razu na e-mail
pierwszalawka.pl/material/biologia-liceum-klasa-1-dzial-02-komorka-i-transport-przez-blony