Pierwsza Ławka · zestaw działowy · liceum i technikum

Dział 8

Klasyfikacja organizmów i wirusy

Rangi taksonomiczne, kladogramy i pokrewieństwo, grupy monofiletyczne, parafiletyczne i polifiletyczne, klasyfikacja filogenetyczna, budowa i różnorodność wirusów, związek budowy z zakażaniem komórek, cykl lityczny i lizogeniczny, odwrotna transkrypcja, drogi szerzenia i profilaktyka chorób wirusowych, znaczenie wirusów. Dziewięć kart: najważniejsze wiadomości z przykładami, ćwiczenia, zadania typu maturalnego, dwie kartkówki i sprawdzian w grupach A i B – z kluczem i zasadami oceniania.



Biologia | klasa 2 LO i technikum | Dział 8 | zakres rozszerzony (ZR)

	Karta	Rodzaj	Poziom	Zadania
1	**Klasyfikacja i wirusy – najważniejsze wiadomości** Teoria, przykłady z wyjaśnieniem, rozgrzewka	Najważniejsze wiadomości	ZR	3 zad. · 9 pkt
2	**Klasyfikacja i wirusy – ćwiczenia** Ćwiczę umiejętności z działu	Ćwiczenia	ZR	8 zad. · 22 pkt
3	**Klasyfikacja i wirusy – zadania typu maturalnego** Polecenia, wiązki i punktacja jak na maturze 2027	Zadania typu maturalnego	ZR	5 zad. · 17 pkt
4	**Kartkówka 1: rangi taksonomiczne, kladogramy, grupy mono-, para- i polifiletyczne – grupa A** 15 minut · 6 pkt	Kartkówka	ZR	4 zad. · 6 pkt 15 min
5	**Kartkówka 1: rangi taksonomiczne, kladogramy, grupy mono-, para- i polifiletyczne – grupa B** 15 minut · 6 pkt	Kartkówka	ZR	4 zad. · 6 pkt 15 min
6	**Kartkówka 2: budowa wirusów, cykle infekcyjne, retrowirusy i choroby wirusowe – grupa A** 15 minut · 6 pkt	Kartkówka	ZR	5 zad. · 6 pkt 15 min
7	**Kartkówka 2: budowa wirusów, cykle infekcyjne, retrowirusy i choroby wirusowe – grupa B** 15 minut · 6 pkt	Kartkówka	ZR	5 zad. · 6 pkt 15 min
8	**Sprawdzian: Klasyfikacja i wirusy – grupa A** 45 minut · 20 pkt	Sprawdzian	ZR	11 zad. · 20 pkt 45 min
9	**Sprawdzian: Klasyfikacja i wirusy – grupa B** 45 minut · 20 pkt	Sprawdzian	ZR	11 zad. · 20 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 typu maturalnego – polecenia, wiązki i punktacja jak w arkuszach CKE.
- 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)

- **V.1** wnioskuje na podstawie analizy kladogramów o pokrewieństwie ewolucyjnym organizmów
- **V.2** rozróżnia na drzewie filogenetycznym grupy monofiletyczne, parafiletyczne i polifiletyczne; wykazuje, że klasyfikacja organizmów oparta jest na ich filogenezie
- **V.3** porządkuje hierarchicznie podstawowe rangi taksonomiczne
- **XII.1** przedstawia budowę wirusów jako bezkomórkowych form infekcyjnych
- **XII.2** przedstawia różnorodność morfologiczną i genetyczną wirusów
- **XII.3** wykazuje związek budowy wirusów ze sposobem infekowania komórek
- **XII.4** porównuje cykle infekcyjne wirusów (lityczny i lizogeniczny)
- **XII.5** wyjaśnia mechanizm odwrotnej transkrypcji i jego znaczenie w namnażaniu retrowirusów
- **XII.6** przedstawia drogi rozprzestrzeniania się i zasady profilaktyki chorób człowieka wywoływanych przez wirusy (wścieklizna, AIDS, schorzenia wywołane zakażeniem HPV, grypa, odra, ospa, różyczka, świnka, WZW typu A, B i C)
- **XII.7** przedstawia znaczenie wirusów w przyrodzie i dla człowieka

Materiał oryginalny – nie jest kopią materiałów CKE ani podręczników. Podstawa programowa LO i technikum, zakres rozszerzony (Dz.U. 2018 poz. 467 w brzmieniu Dz.U. 2024 poz. 1019). Wymagania: I.1, I.6 / V.1–V.3, XII.1–XII.7. Do użytku własnego i pracy z własnymi uczniami.

Klasyfikacja i wirusy – najważniejsze wiadomości

Teoria, przykłady z wyjaśnieniem, rozgrzewka

ZR KARTA 1/9

Imię i nazwisko: ..... Klasa: ..... Data: ..... Wynik: ..... / 9 pkt

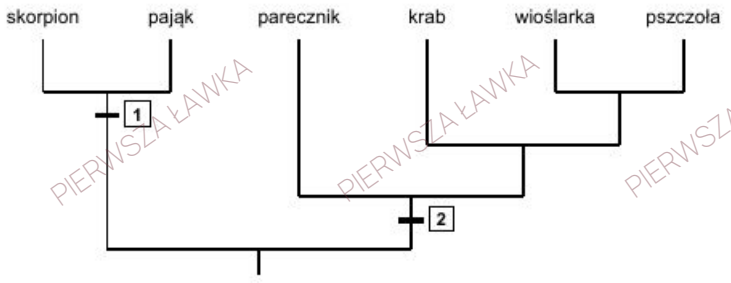
Najważniejsze wiadomości · 9 pkt

Przypomnij sobie

- **V.3. Rangi taksonomiczne.** Organizmy porządkuje się w taksony coraz wyższej rangi. Gatunek ma nazwę dwuczłonową (nazwa rodzaju + epitet gatunkowy, zapis kursywą) – nomenklatura binominalna Linneusza. U zwierząt po typie następuje gromada; u roślin i grzybów odpowiednikiem typu jest gromada, a po niej klasa.

Ranga	Pszczoła miodna	Dąb szypułkowy
domena	eukarionty	eukarionty
królestwo	zwierzęta	rośliny
typ (zwierzęta) / gromada (rośliny)	stawonogi	okrytonasienne
gromada (zwierzęta) / klasa (rośliny)	owady	dwuliścienne (tradycyjnie)
rząd	błonkoskrzydłe	bukowce
rodzina	pszczołowate	bukowate
rodzaj	*Apis*	*Quercus* (dąb)
gatunek	*Apis mellifera*	*Quercus robur*

- **V.1. Kladogram.** Przedstawia, w jakiej kolejności rozchodziły się linie ewolucyjne. Każdy węzeł to **wspólny przodek** taksonów, które od niego odchodzą. O pokrewieństwie decyduje to, jak **niedawno** żył najbliższy wspólny przodek, a nie odległość nazw na rysunku ani podobieństwo wyglądu. Gałęzie można obracać wokół węzła – kladogram się nie zmienia. Kreska na gałęzi wskazuje miejsce, w którym powstała cecha dziedziczona przez wszystkich potomków tej linii.
- **V.2. Grupy na drzewie.** Systematyka filogenetyczna uznaje za takson tylko grupę **monofiletyczną**, bo tylko ona odzwierciedla rzeczywiste pokrewieństwo. Dlatego tradycyjne grupy parafiletyczne (np. „skorupiaki" bez owadów) i polifiletyczne są przebudowywane, gdy nowe dane (zwłaszcza porównania DNA) pokazują, jak przebiegała ewolucja.

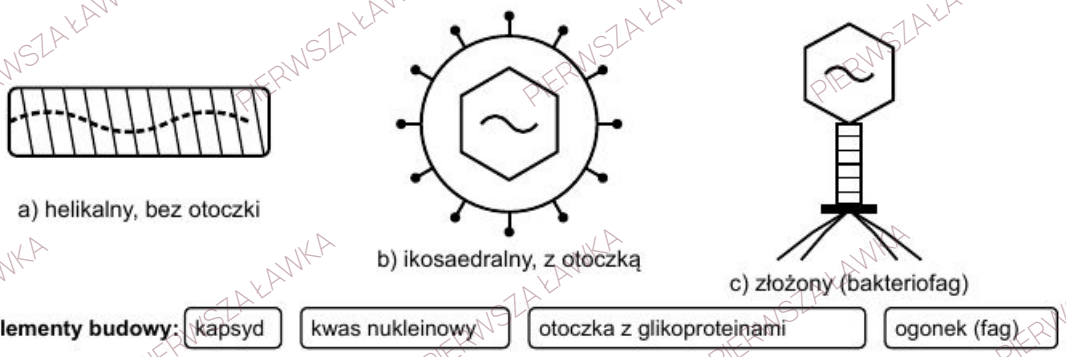


Pokrewieństwo wybranych stawonogów – uproszczone na podstawie badań molekularnych. 1 – szczękoczułki, 2 – żuwaczki (rysunek własny).

Grupa	Co obejmuje	Przykład (drzewo stawonogów)
monofiletyczna (klad)	wspólnego przodka i **wszystkich** jego potomków	skorpion + pająk; parecznik + krab + wioślarka + pszczoła
parafiletyczna	wspólnego przodka i **tylko część** jego potomków	„skorupiaki" (krab + wioślarka) bez owadów

polifiletyczna	organizmy z różnych linii, łączone na podstawie cech powstałych niezależnie; **bez** ich najbliższego wspólnego przodka	„stawonogi z tchawkami”: pająk, parecznik, pszczoła

- **Pułapka:** Grupa parafiletyczna **ma** wspólnego przodka w swoim składzie, ale pomija część jego potomków; grupa polifiletyczna **nie obejmuje** najbliższego wspólnego przodka swoich członków, a ich wspólna cecha powstała niezależnie (tchawki pająków powstały niezależnie od tchawek wijów i owadów).
- **Kluczowe:** Różnorodność organizmów jest wynikiem ewolucji (I.6): wspólne cechy taksonów (szczękoczułki, żuwaczki) odziedziczyły one po wspólnym przodku, a różnice narastały po oddzieleniu się linii.
- **XII.1. Budowa wirusów.** Wirusy są **bezkomórkowymi formami infekcyjnymi**: nie mają cytoplazmy, rybosomów ani własnego metabolizmu; namnażają się tylko w żywej komórce, wykorzystując jej rybosomy, ATP i nukleotydy. Cząstka wirusa (**wirion**) zawiera kwas nukleinowy (DNA *lub* RNA) otoczony białkowym **kapsydem** z kapsomerów; część wirusów ma też **otoczkę** – fragment błony komórki gospodarza z wirusowymi glikoproteinami. Niektóre wiriony zawierają enzymy, np. odwrotną transkryptazę.

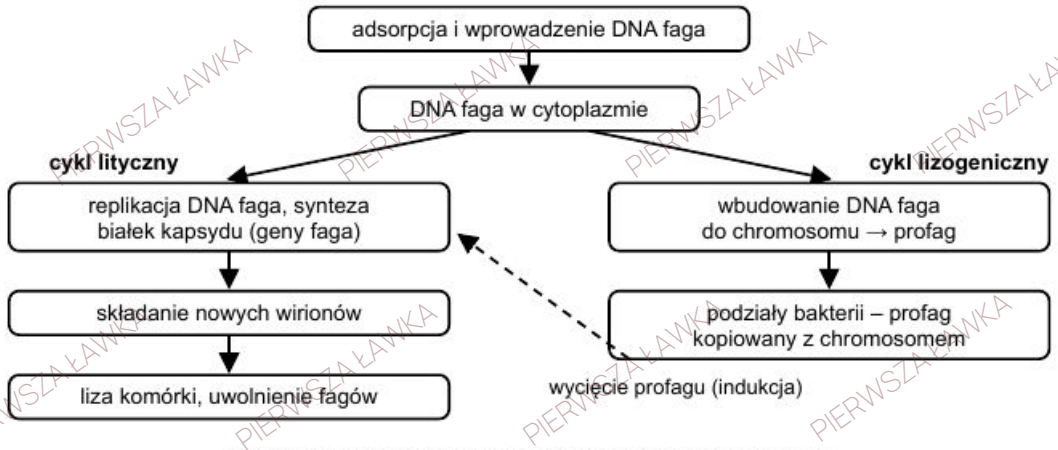


Typy budowy wirionów – schemat bez zachowania skali; linia przerywana lub falista – genom (rysunek własny).

- **XII.2. Różnorodność.** *Morfologiczna:* kapsyd helikalny (pałeczka lub nić), ikosaedralny (dwudziestościan), złożony (główka i ogonek fagów); z otoczką lub bez. *Genetyczna:* DNA lub RNA, jedno- albo dwuniciowy, liniowy albo kolisty, jedna cząsteczka albo kilka segmentów; RNA (+) może od razu służyć jako mRNA, RNA (−) musi być najpierw przepisany przez wirusową polimerazę RNA.

Wirus	Kwas nukleinowy	Kapsyd	Otoczka	Gospodarz / komórki
wirus mozaiki tytoniu (TMV)	RNA jednoniciowy (+)	helikalny	nie	rośliny (tytoń, pomidor)
adenowirus	DNA dwuniciowy	ikosaedralny	nie	człowiek – nabłonek dróg oddechowych
wirus brodawczaka (HPV)	DNA dwuniciowy, kolisty	ikosaedralny	nie	człowiek – nabłonek skóry i błon śluzowych
wirus odry	RNA jednoniciowy (−)	helikalny	tak	człowiek – drogi oddechowe, komórki odpornościowe
wirus wścieklizny	RNA jednoniciowy (−)	helikalny, wirion w kształcie pocisku	tak	ssaki – neurony
HIV (retrowirus)	2 cząsteczki RNA jednoniciowego (+)	stożkowaty	tak	człowiek – limfocyty T z białkiem CD4
bakteriofag T4	DNA dwuniciowy	złożony: główka + ogonek	nie	bakteria *Escherichia coli*

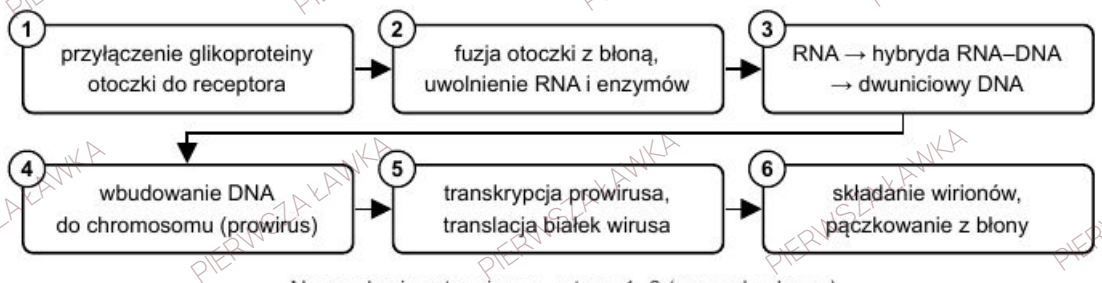
- **XII.3. Budowa a sposób infekowania.** Białka kapsydu lub glikoproteiny otoczki wiążą się z **swoistymi receptorami** błony – dlatego wirus zakaża tylko określonych gospodarzy i komórki (HIV – limfocyty T z CD4, wirus wścieklizny – neurony). Wirusy z otoczką wnikają przez fuzję otoczki z błoną albo endocytozę; fagi przyczepiają się włókienkami ogonka, a kurczący się ogonek wprowadza DNA przez ścianę komórkową – kapsyd zostaje na zewnątrz. Wirusy roślin pokonują ścianę komórkową przez uszkodzenia (zranienia, owady wysysające sok). Otoczka lipidowa jest wrażliwa na mydło i alkohol, więc wirusy bez otoczki (np. WZW A) dłużej przeżywają w środowisku.
- **XII.4. Cykle infekcyjne bakteriofagów.**



Cykl lityczny i lizogeniczny faga łagodnego (rysunek własny).

Cecha	Cykl lityczny	Cykl lizogeniczny
los DNA faga	pozostaje w cytoplazmie, jest wielokrotnie replikowany	wbudowuje się w chromosom bakterii jako profag
geny faga	aktywne – powstają białka kapsydu i enzymy lizujące	większość wyciszona (represor)
los komórki	ginie (liza) po kilkudziesięciu minutach	żyje i dzieli się; profag przechodzi na komórki potomne
nowe wiriony	powstają od razu (dziesiątki–setki)	nie powstają, dopóki profag nie zostanie wycięty
fagi	zjadliwe (np. T4) i łagodne	tylko łagodne (np. λ, fag β maczugowca błonicy)

- **Pułapka:** W cyklu lizogenicznym profag jest **kopiowany** razem z chromosomem przy każdym podziale bakterii, ale nowe wiriony nie powstają. Geny profagu mogą zmieniać cechy bakterii (konwersja lizogenna): tylko szczepy maczugowca błonicy z profagiem β wytwarzają toksynę błoniczą.
- **XII.5. Odwrotna transkrypcja.** Retrowirusy (np. HIV) mają genom RNA, a w wirionie – **odwrotną transkryptazę** (polimerazę DNA zależną od RNA). W cytoplazmie enzym syntetyzuje na matrycy RNA nić DNA; RNA z hybrydy RNA–DNA jest rozkładany, a enzym dobudowuje drugą nić DNA. Dwuniciowy DNA **integraza** wbudowuje w chromosom gospodarza – powstaje **prowirus**, z którego polimeraza RNA gospodarza przepisuje RNA wirusa i jego mRNA. Odwrotna transkryptaza nie poprawia własnych błędów, więc często się myli – retrowirusy szybko się zmieniają (oporność na leki, trudności ze szczepionką).



Namnażanie retrowirusa – etapy 1–6 (rysunek własny).

- **XII.6. Choroby wirusowe człowieka – drogi i profilaktyka.** Antybiotyki nie działają na wirusy (nie mają one ściany komórkowej ani rybosomów); najskuteczniejsza jest profilaktyka – szczepienia i przerwanie drogi zakażenia.

Choroba (wirus)	Główne drogi zakażenia	Profilaktyka
wścieklizna	pogryzienie lub zadrapanie przez chore zwierzę, ślinienie uszkodzonej skóry (wirus w ślinie)	szczepienie psów i lisów (szczepionki w przynętach); unikanie dzikich zwierząt; po narażeniu – szczepienie (i immunoglobulina)
AIDS (HIV)	kontakty seksualne, krew (wspólne igły), matka → dziecko (ciąża, poród, karmienie piersią)	prezerwatywa, jednorazowy sprzęt, badanie krwi dawców, leczenie zakażonej ciężarnej, testowanie
zakażenia HPV (brodawki, rak szyjki macicy)	kontakty seksualne, bliski kontakt skóry i błon śluzowych	szczepienie (najlepiej przed rozpoczęciem współżycia), badania cytologiczne / test HPV
grypa	kropelkowa, ręce i przedmioty	coroczne szczepienie, mycie rąk, zasłanianie ust przy kaszlu
odra, różyczka, świnka	kropelkowa (różyczka także przez łożysko)	szczepionka skojarzona MMR (w Polsce obowiązkowa)
ospa wietrzna	kropelkowa i kontakt z płynem z pęcherzyków	szczepienie; izolacja chorego (ospa prawdziwa – wyeradykowana, WHO 1980)
WZW typu A	pokarmowa – skażona woda i żywność, brudne ręce	higiena rąk i żywności, szczepienie
WZW typu B	krew, kontakty seksualne, matka → dziecko	szczepienie (w Polsce obowiązkowe), jałowy sprzęt
WZW typu C	krew – niejałowe zabiegi, wspólne igły; rzadziej kontakty seksualne	brak szczepionki: jałowy sprzęt, badanie krwi; leki przeciwwirusowe leczą zakażenie

- **XII.7. Znaczenie wirusów.** *W przyrodzie:* fagi w oceanach codziennie zabijają znaczną część bakterii, regulując ich liczebność i uwalniając materię organiczną do obiegu; wirusy przenoszą geny między organizmami (transdukcja, endogenne retrowirusy – ok. 8% genomu człowieka; białko syncytyna, potrzebne do tworzenia łożyska, pochodzi od genu otoczki retrowirusa). *Dla człowieka:* choroby ludzi, zwierząt hodowlanych i roślin uprawnych (mozaika tytoniu); zastosowania – szczepionki, wektory w terapii genowej, terapia fagowa zakażeń opornych na antybiotyki, bakulowirusy w biologicznym zwalczaniu szkodników.

Przykłady z rozwiązaniem

> **Przykład 1. Na podstawie drzewa stawonogów określ, czy grupa „skorupiaki" (krab i wioślarka) jest monofiletyczna. Uzasadnij. (1 pkt)**
> **Odp.:** Nie – jest parafiletyczna: obejmuje wspólnego przodka kraba i wioślarki, ale nie obejmuje wszystkich jego potomków, bo z tego przodka pochodzi też pszczoła (owady). **Za co punkt:** typ grupy + wskazanie pominiętego potomka. **0 pkt:** „bo krab i wioślarka różnie wyglądają".

Klasyfikacja i wirusy – ćwiczenia

Ćwiczę umiejętności z działu

ZR KARTA 2/9

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 22 pkt

Ćwiczenia · 22 pkt

Zadanie 1. (0–3 pkt) ..... / 3

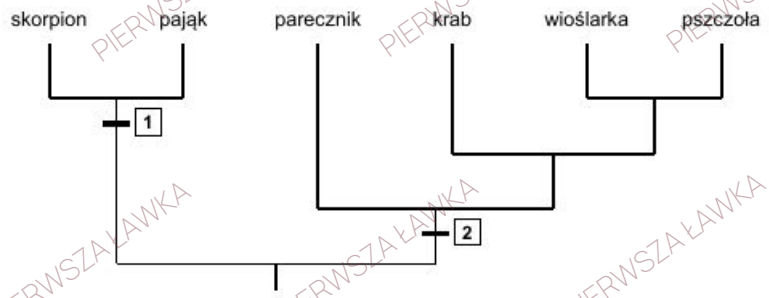
Uzupełnij klasyfikację wilka szarego (*Canis lupus*) nazwami z ramki (jedna jest zbędna).

strunowce ssaki psowate kotowate

1. królestwo: zwierzęta → typ: _____
2. gromada: _____ → rząd: drapieżne
3. rodzina: _____ → rodzaj: *Canis*

Zadanie 2. (0–4 pkt) ..... / 4

Na podstawie drzewa stawonogów oceń prawdziwość zdań.



1. Krab jest bliżej spokrewniony z pszczołą niż z parecznikiem.	P	F
2. Cecha 1 występuje u wszystkich organizmów na drzewie.	P	F
3. Parecznik i pszczoła mają żuwaczki odziedziczone po wspólnym przodku.	P	F
4. Skorpion i pająk tworzą grupę monofiletyczną.	P	F

Zadanie 3. (0–6 pkt) ..... / 6

Przyporządkuj wirusy do rodzaju kwasu nukleinowego.

HPV HIV adenowirus wirus odry bakteriofag T4 wirus mozaiki tytoniu

DNA	RNA

PIERWSZA ŁAWKA

Zadanie 4. (0–2 pkt) ..... / 2

Wykaż, że wirusy są bezkomórkowymi formami infekcyjnymi, a nie organizmami. Podaj dwa argumenty.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 5. (0–2 pkt) ..... / 2

Wyjaśnij, dlaczego mycie rąk mydłem skuteczniej unieszkodliwia wirusa grypy niż wirusa WZW typu A.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 6. (0–2 pkt) ..... / 2

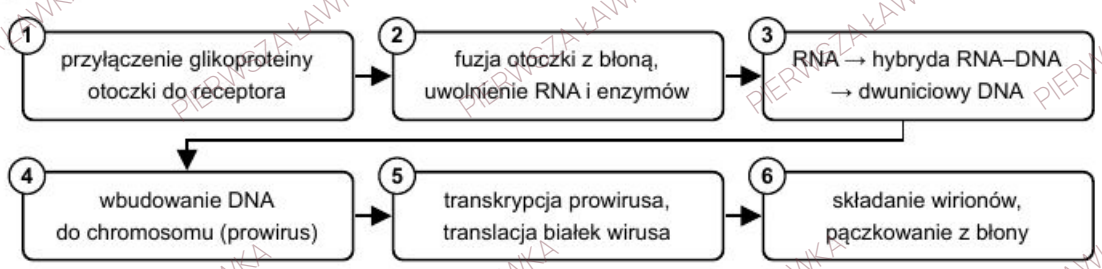
Porównaj cykl lityczny i lizogeniczny pod względem losu DNA faga i powstawania nowych wirionów.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 7. (0–2 pkt) ..... / 2

Na schemacie przedstawiono etapy namnażania retrowirusa. Podaj numery etapów, w których działają: (a) odwrotna transkryptaza, (b) integraza, (c) polimeraza RNA komórki gospodarza.

Miejsce na odpowiedź



Zadanie 8. (0–1 pkt) ..... / 1

Podaj dwa przykłady pozytywnego znaczenia wirusów dla człowieka lub przyrody.

Miejsce na odpowiedź

Klasyfikacja i wirusy – zadania typu maturalnego

Polecenia, wiązki i punktacja jak na maturze 2027

ZR KARTA 3/9

Imię i nazwisko: ..... Klasa: ..... Data: ..... Wynik: ..... / 17 pkt

Zadania typu maturalnego · 17 pkt

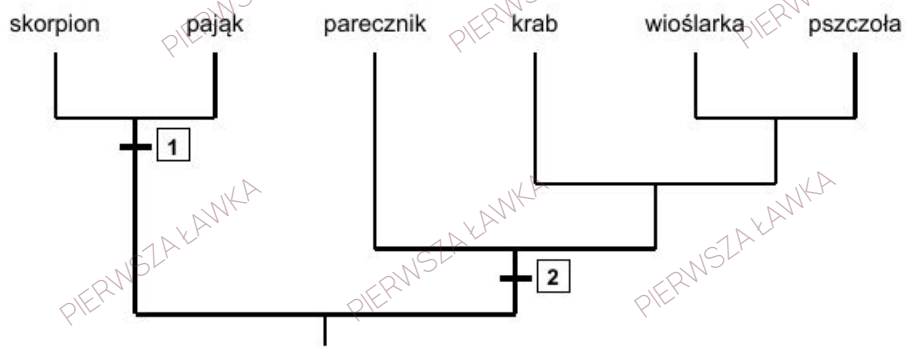
Zadanie 1. (0–5 pkt)

Wykonaj polecenia 1.1–1.4 na podstawie drzewa i tekstu.

Pokrewieństwo stawonogów

Na drzewie przedstawiono pokrewieństwo wybranych stawonogów, ustalone głównie na podstawie porównania sekwencji DNA. Kreską 1 oznaczono pojawienie się szczękoczułków, kreską 2 – żuwaczek. Wioślarka to drobny skorupiak słodkowodny (skrzelonóg), krab należy do pancerzowców. Narządami wymiany gazowej skorpiona są płucotchawki, kraba i wioślarki – skrzela, a u pająka (obok płucotchawek), parecznika i pszczoły występują tchawki; tchawki pająków powstały niezależnie od tchawek wijów i owadów.

Tekst własny na podstawie danych z literatury; drzewo uproszczone.



Zadanie 1.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Z którym organizmem z drzewa pszczoła ma najbliższego wspólnego przodka?

A. z wioślarką
B. z parecznikiem
C. z pająkiem
D. z krabem

Zadanie 1.2. (0–1 pkt) ..... / 1

Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących drzewa.

1. Pająk jest tak samo blisko spokrewniony z parecznikiem jak z pszczołą.	P	F
2. Grupa „skorupiaki” (krab i wioślarka) jest monofiletyczna.	P	F
3. Żuwaczki parecznika i pszczoły są cechą odziedziczoną po wspólnym przodku.	P	F

Zadanie 2.3. (0–1 pkt) ..... / 1

Na podstawie tekstu podaj jeden przykład szkodliwego dla człowieka znaczenia wirusów, wykraczający poza wywoływanie chorób wirusowych, i wyjaśnij, na czym on polega.

Miejsce na odpowiedź

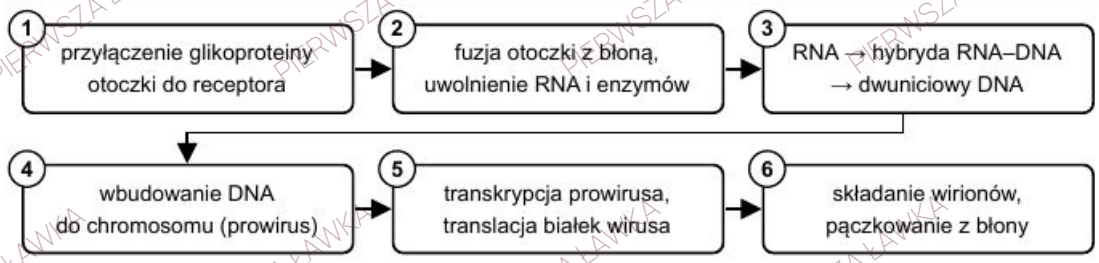
Zadanie 3. (0–4 pkt)

Wykonaj polecenia 3.1–3.3 na podstawie schematu i tekstu.

Retrowirusy w genomie człowieka

Około 8% genomu człowieka stanowią sekwencje endogennych retrowirusów – pozostałości prowirusów wbudowanych przed milionami lat w DNA komórek linii płciowej naszych przodków. Większość z nich ma uszkodzone geny i nie tworzy wirionów. Wyjątkiem funkcjonalnym jest gen *ERVW-1*, pochodzący od genu otoczki retrowirusa: kodowane przez niego białko syncytyna-1 powoduje zlewanie się komórek trofoblastu w warstwę, która tworzy łożysko.

Tekst własny na podstawie danych z literatury; schemat – etapy namnażania retrowirusa.



Zadanie 3.1. (0–2 pkt) ..... / 2

Wyjaśnij, dlaczego sekwencja retrowirusa może zostać wbudowana w chromosom komórki, mimo że genom retrowirusa stanowi RNA. W odpowiedzi uwzględnij etapy przedstawione na schemacie.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 3.2. (0–1 pkt) ..... / 1

Wyjaśnij, dlaczego endogenne retrowirusy są dziedziczone przez potomstwo, a prowirus HIV z limfocytów T zakażonej osoby – nie.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 3.3. (0–1 pkt) ..... / 1

Które stwierdzenie poprawnie opisuje znaczenie wirusów wynikające z tekstu?

A. Wszystkie sekwencje retrowirusowe w genomie człowieka wytwarzają zakaźne wiriony.

B. Retrowirusy endogenne występują tylko w komórkach łożyska.

C. Geny pochodzenia wirusowego mogą zostać przejęte przez gospodarza i pełnić w nim nową funkcję.

D. Syncytyna-1 jest enzymem przepisującym RNA na DNA.

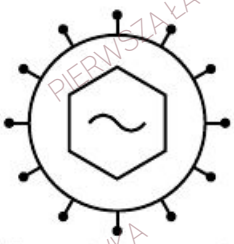
Zadanie 3. (0–2 pkt) ..... / 2

Na schemacie przedstawiono typy budowy wirionów. Wykaż związek budowy wirionu b ze sposobem jego wnikania do komórki.

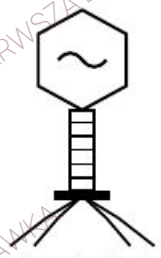
Miejsce na odpowiedź



a) helikalny, bez otoczki



b) ikosaedralny, z otoczką



c) złożony (bakteriofag)

Elementy budowy: kapsyd | kwas nukleinowy | otoczka z glikoproteinami | ogonek (fag)

Zadanie 4. (0–1 pkt) ..... / 1

Który wirus ma genom w postaci jednoniciowego RNA i otoczkę?

A. adenowirus

B. bakteriofag T4

C. wirus odry

D. wirus mozaiki tytoniu

Zadanie 5. (0–1 pkt) ..... / 1

Porównaj genom wirusa brodawczaka ludzkiego (HPV) i HIV pod względem rodzaju kwasu nukleinowego i liczby nici.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 6. (0–2 pkt) ..... / 2

Przyporządkuj cechy do cyklu infekcyjnego bakteriofaga.

wbudowanie DNA faga w chromosom | uwolnienie wielu nowych wirionów
przeżycie i podziały zakażonej komórki | replikacja DNA faga w cytoplazmie

lityczny	lizogeniczny

CO JESZCZE JEST W ŚRODKU

Klasyfikacja organizmów i wirusy – kartkówki, sprawdzian i karty pracy z powtórką, biologia, klasa 2 LO i technikum (zakres rozszerzony)

Podgląd pokazał 11 z 36 stron. Pełna wersja: 36 stron A4, PDF do druku i DOCX do edycji.

- Karta 1: Klasyfikacja i wirusy – najważniejsze wiadomości – 3 zadania, 9 pkt
- Karta 2: Klasyfikacja i wirusy – ćwiczenia – 8 zadań, 22 pkt
- Karta 3: Klasyfikacja i wirusy – zadania typu maturalnego – 5 zadań, 17 pkt
- Karta 4: Kartkówka 1: rangi taksonomiczne, kladogramy, grupy mono-, para- i polifiletyczne – grupa A – 4 zadania, 6 pkt
- Karta 5: Kartkówka 1: rangi taksonomiczne, kladogramy, grupy mono-, para- i polifiletyczne – grupa B – 4 zadania, 6 pkt
- Karta 6: Kartkówka 2: budowa wirusów, cykle infekcyjne, retrowirusy i choroby wirusowe – grupa A – 5 zadań, 6 pkt
- Karta 7: Kartkówka 2: budowa wirusów, cykle infekcyjne, retrowirusy i choroby wirusowe – grupa B – 5 zadań, 6 pkt
- Karta 8: Sprawdzian: Klasyfikacja i wirusy – grupa A – 11 zadań, 20 pkt
- Karta 9: Sprawdzian: Klasyfikacja i wirusy – grupa B – 11 zadań, 20 pkt Karta 1 to teoria z przykładami i wzorcowymi odpowiedziami, karta 2 – ćwiczenia, karta 3 – zadania typu matu

Kup pełną wersję – plik od razu na e-mail

pierwszalawka.pl/material/biologia-liceum-klasa-2-zr-dzial-08-klasyfikacja-organizmow-i-wirusy