Pierwsza Ławka · zestaw działowy · liceum i technikum

Dział 2

Chemizm życia

Makro- i mikroelementy (Fe, I, F), właściwości i rola wody, węglowodany z wiązaniami α i β i wykrywanie skrobi, białka – struktura I–IV-rzędowa, koagulacja i denaturacja, lipidy proste i złożone, porównanie DNA i RNA z rodzajami wiązań. 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 1 LO i technikum | Dział 2 | zakres rozszerzony (ZR)

	Karta	Rodzaj	Poziom	Zadania
1	**Chemizm życia – najważniejsze wiadomości** Teoria, przykłady z wyjaśnieniem, rozgrzewka	Najważniejsze wiadomości	ZR	3 zad. · 7 pkt
2	**Chemizm życia – ćwiczenia** Ćwiczę umiejętności z działu	Ćwiczenia	ZR	7 zad. · 24 pkt
3	**Chemizm życia – zadania typu maturalnego** Polecenia, wiązki i punktacja jak na maturze 2027	Zadania typu maturalnego	ZR	6 zad. · 15 pkt
4	**Kartkówka 1: pierwiastki, woda i węglowodany – grupa A** 15 minut · 6 pkt	Kartkówka	ZR	4 zad. · 6 pkt 15 min
5	**Kartkówka 1: pierwiastki, woda i węglowodany – grupa B** 15 minut · 6 pkt	Kartkówka	ZR	4 zad. · 6 pkt 15 min
6	**Kartkówka 2: białka, lipidy i kwasy nukleinowe – grupa A** 15 minut · 6 pkt	Kartkówka	ZR	4 zad. · 6 pkt 15 min
7	**Kartkówka 2: białka, lipidy i kwasy nukleinowe – grupa B** 15 minut · 6 pkt	Kartkówka	ZR	4 zad. · 6 pkt 15 min
8	**Sprawdzian: Chemizm życia – grupa A** 45 minut · 20 pkt	Sprawdzian	ZR	9 zad. · 20 pkt 45 min
9	**Sprawdzian: Chemizm życia – grupa B** 45 minut · 20 pkt	Sprawdzian	ZR	9 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)

- **I.1.1** przedstawia znaczenie biologiczne makroelementów, w tym pierwiastków biogennych
- **I.1.2** przedstawia znaczenie biologiczne wybranych mikroelementów (Fe, I, F)
- **I.1.3** wyjaśnia rolę wody w życiu organizmów, z uwzględnieniem jej właściwości fizycznych i chemicznych
- **I.2.1** przedstawia budowę węglowodanów (uwzględniając wiązania glikozydowe α, β); rozróżnia monosacharydy (glukoza, fruktoza, galaktoza, ryboza, deoksyryboza), disacharydy (sacharoza, laktoza, maltoza), polisacharydy (skrobia, glikogen, celuloza, chityna) i określa znaczenie biologiczne węglowodanów, uwzględniając ich właściwości fizyczne i chemiczne; planuje oraz przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność skrobi w materiale biologicznym
- **I.2.2** przedstawia budowę białek (uwzględniając wiązania peptydowe); rozróżnia białka proste i złożone; opisuje strukturę I-, II-, III- i IV-rzędową białek; przedstawia wpływ czynników fizycznych i chemicznych na białko (zjawisko koagulacji i denaturacji); określa biologiczne znaczenie białek (albuminy, globuliny, histony, kolagen, keratyna, hemoglobina, mioglobina); przeprowadza obserwacje wpływu wybranych czynników fizycznych i chemicznych na białko
- **I.2.3** przedstawia budowę lipidów (uwzględniając wiązania estrowe); rozróżnia lipidy proste i złożone, przedstawia właściwości lipidów oraz określa ich znaczenie biologiczne
- **I.2.4** porównuje skład chemiczny i strukturę cząsteczek DNA i RNA, z uwzględnieniem rodzajów wiązań występujących w tych cząsteczkach; określa znaczenie biologiczne kwasów nukleinowych

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: II.1, II.2 / I.1.1–I.2.4. Do użytku własnego i pracy z własnymi uczniami.

Chemizm życia – najważniejsze wiadomości

Teoria, przykłady z wyjaśnieniem, rozgrzewka

ZR KARTA 1/9

Imię i nazwisko: ..... Klasa: ..... Data: ..... Wynik: ..... / 7 pkt

Najważniejsze wiadomości · 7 pkt

Przypomnij sobie

- **I.1.1–I.1.2. Pierwiastki.** Makroelementy stanowią łącznie ponad 99% masy organizmu; mikroelementy występują w śladowych ilościach, ale są niezbędne – zwykle jako składniki enzymów, hormonów lub barwników. Pierwiastki biogenne budują związki organiczne.

Pierwiastek	Rodzaj	Znaczenie biologiczne (przykłady)
C, H, O, N, P, S	makroelementy biogenne	budują związki organiczne: C – szkielet cząsteczek; N – aminokwasy, zasady azotowe; P – nukleotydy, ATP, fosfolipidy; S – cysteina i metionina (mostki disiarczkowe)
Ca	makroelement	kości i zęby (fosforany wapnia), krzepnięcie krwi, skurcz mięśni, sklejanie ścian komórkowych roślin (pektyniany wapnia)
Mg	makroelement	składnik chlorofilu, aktywator wielu enzymów (m.in. przy przemianach z udziałem ATP)
K, Na, Cl	makroelementy	potencjał błonowy i przewodzenie impulsów, gospodarka wodna; K^+ – otwieranie aparatów szparkowych
Fe	mikroelement	hem w hemoglobinie i mioglobinie (wiązanie O_2), cytochromy (przenoszenie elektronów); niedobór – niedokrwistość; u roślin niedobór – chloroza
I	mikroelement	składnik hormonów tarczycy (tyroksyna, trijodotyronina) regulujących tempo metabolizmu; niedobór – wole
F	mikroelement	fluoroapatyt w szkliwie zębów – zwiększa odporność szkliwa na kwasy; nadmiar – fluoroza

- **Pułapka:** Mała zawartość nie oznacza małego znaczenia. Niedobór jodu (mikroelement) zaburza wytwarzanie hormonów tarczycy, a niedobór żelaza – transport tlenu, choć oba pierwiastki stanowią ułamek procenta masy ciała.
- **I.1.3. Woda** to główny składnik większości organizmów – u wielu ponad dwie trzecie masy ciała. O jej zachowaniu decyduje budowa cząsteczki: wiązania O–H są spolaryzowane, a cząsteczka jest kątowa, więc ma biegun ujemny (O) i dodatni (H). Sąsiednie cząsteczki łączą się wiązaniami wodorowymi.

Właściwość wody	Przyczyna	Znaczenie dla organizmów
polarność, wiązania wodorowe między cząsteczkami	elektroujemny tlen; cząsteczka kątowa (δ− przy O, δ+ przy H)	rozpuszcza jony i związki polarne – w wodzie zachodzą reakcje komórkowe, transport w krwi, limfie, ksylemie
duże ciepło właściwe (ok. 4,2 J/(g·°C))	energia zużywana na zrywanie wiązań wodorowych	temperatura ciała i zbiorników wodnych zmienia się powoli
duże ciepło parowania	jak wyżej	chłodzenie przez pocenie się i transpirację
kohezja i adhezja, napięcie powierzchniowe	wiązania wodorowe między cząsteczkami wody i z innymi powierzchniami	ciągły słup wody w naczyniach roślin; ruch wody w kapilarach; organizmy chodzące po powierzchni wody
największa gęstość w ok. 4 °C; lód lżejszy od wody	w lodzie cząsteczki tworzą luźną sieć wiązań wodorowych	lód pływa po powierzchni, zbiornik zamarza od góry, a przy dnie zimą jest woda o temp. ok. 4 °C – organizmy wodne przeżywają zimę

udział w reakcjach	–	substrat hydrolizy i fotosyntezy, produkt kondensacji i oddychania

- **Kluczowe:** Prawie każda biologiczna właściwość wody wynika z polarności cząsteczki i wiązań wodorowych. W odpowiedzi „wyjaśnij" podaj właściwość, jej przyczynę w budowie cząsteczki i skutek dla organizmu.
- **I.2.1. Węglowodany** (cukry) zbudowane są z C, H i O. Monosacharydy łączą się **wiązaniem O-glikozydowym** w reakcji kondensacji (wydziela się woda); hydroliza rozrywa to wiązanie. O tym, czy wiązanie jest α czy β, decyduje położenie grupy –OH przy węglu 1 (anomerycznym) cukru, który tworzy wiązanie.

Grupa	Przykłady (budowa)	Właściwości	Znaczenie
monosacharydy	pentozy: ryboza (RNA, ATP), deoksyryboza (DNA); heksozy: glukoza, galaktoza (aldozy), fruktoza (ketoza)	słodkie, dobrze rozpuszczalne w wodzie, osmotycznie czynne	glukoza – główny substrat oddychania; pentozy – składniki nukleotydów
disacharydy	sacharoza = glukoza + fruktoza (wiązanie α,β-1,2); laktoza = galaktoza + glukoza (β-1,4); maltoza = 2 glukozy (α-1,4)	rozpuszczalne, słodkie; hydroliza do monosacharydów	sacharoza – transport cukru w łyku; laktoza – cukier mleka; maltoza – produkt trawienia skrobi
polisacharydy zapasowe	skrobia (amyloza – α-1,4, nierozgałęziona; amylopektyna – α-1,4 i α-1,6); glikogen (α-1,4 i α-1,6, gęściej rozgałęziony)	nierozpuszczalne lub słabo rozpuszczalne, osmotycznie nieczynne	skrobia – zapas roślin; glikogen – zapas zwierząt i grzybów (wątroba, mięśnie)
polisacharydy budulcowe	celuloza (β-1,4-glukoza, łańcuchy proste połączone wiązaniami wodorowymi w mikrofibryle); chityna (β-1,4, reszty N-acetyloglukozaminy)	nierozpuszczalne, wytrzymałe mechanicznie	celuloza – ściana komórek roślin; chityna – ściana komórek grzybów, oskórek stawonogów

- **Pułapka:** Skrobia i celuloza są zbudowane z tej samej glukozy, a różnią się typem wiązania: α-1,4 w skrobi (łańcuch skręca się w helisę – łatwy do hydrolizy zapas) i β-1,4 w celulozie (łańcuchy proste, połączone wiązaniami wodorowymi w wytrzymałe włókna). Enzymy rozkładające wiązania α nie rozkładają wiązań β – człowiek nie trawi celulozy.
- **Doświadczenie: Wykrywanie skrobi (I.2.1).** *Problem:* czy bulwa ziemniaka i nasiona fasoli zawierają skrobię? *Hipoteza:* oba materiały zawierają skrobię. Na przekrój materiału nanosi się 2–3 krople płynu Lugola (roztwór jodu w jodku potasu); granatowe zabarwienie świadczy o skrobi (jod wnika do helisy amylozy). *Próba kontrolna:* płyn Lugola na materiale, o którym wiadomo, że nie zawiera skrobi (np. kropla wody destylowanej lub roztworu glukozy) – barwa pozostaje żółtobrunatna. Pracujemy w rękawiczkach – płyn Lugola barwi skórę i podrażnia błony śluzowe.
- **I.2.2. Białka** zbudowane są z aminokwasów połączonych **wiązaniami peptydowymi** (–CO–NH–), powstającymi w kondensacji grupy karboksylowej jednego aminokwasu z grupą aminową drugiego. *Białka proste* składają się tylko z aminokwasów; *złożone* zawierają dodatkowo składnik, który nie jest aminokwasem (np. hem, reszty cukrowe, lipidy, jony metali).

Struktura	Co ją tworzy	Wiązania, które ją stabilizują
I-rzędowa	sekwencja aminokwasów w łańcuchu	peptydowe (kowalencyjne)
II-rzędowa	helisa α, harmonijka β – sfałdowanie szkieletu łańcucha	wodorowe między grupami –CO– i –NH– wiązań peptydowych

III-rzędowa	przestrzenne ułożenie całego łańcucha	oddziaływania łańcuchów bocznych: wodorowe, jonowe, hydrofobowe, mostki disiarczkowe (–S–S– między resztami cysteiny)
IV-rzędowa	połączenie kilku łańcuchów w jedną cząsteczkę (np. hemoglobina – 4 łańcuchy)	te same oddziaływania, co w III-rzędowej, ale między łańcuchami

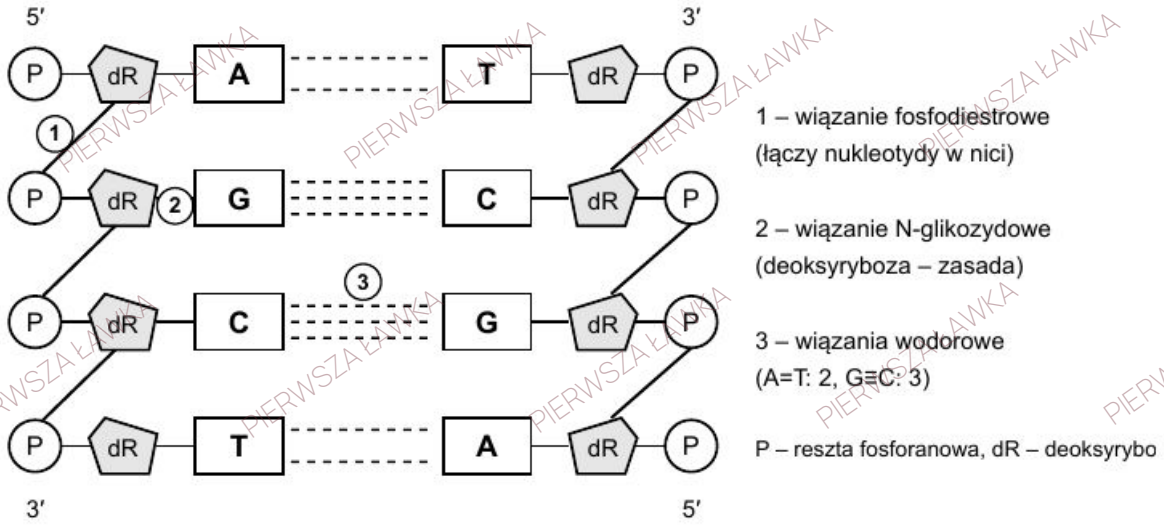
Białko	Rodzaj	Znaczenie biologiczne
albuminy	proste, globularne	białka osocza: utrzymują ciśnienie onkotyczne krwi, transportują np. kwasy tłuszczowe i leki
globuliny	proste, globularne	białka osocza; m.in. przeciwciała (immunoglobuliny) i białka transportujące
histony	proste, zasadowe (dużo lizyny i argininy)	wiążą DNA (kwaśny) i porządkują go w chromatynie (nukleosomy)
kolagen	proste, fibrylarne (potrójna helisa)	wytrzymałość na rozciąganie: ścięgna, skóra, chrząstka, kości
keratyna	proste, fibrylarne, dużo cysteiny	włosy, paznokcie, naskórek, pióra; sztywność dzięki mostkom disiarczkowym
hemoglobina	złożone (część niebiałkowa – hem z Fe^{2+}), 4 łańcuchy	transport O_2 w erytrocytach
mioglobina	złożone (hem), 1 łańcuch	magazynowanie O_2 w mięśniach; wiąże O_2 silniej niż hemoglobina

- **Koagulacja i denaturacja.** *Koagulacja* to wytrącanie białka z roztworu koloidalnego; gdy wywołują ją sole metali lekkich (np. NaCl, $(NH_4)_2SO_4$) – jest odwracalna (po dodaniu wody białko się rozpuszcza i zachowuje funkcję). *Denaturacja* to nieodwracalna (zwykle) utrata struktury II-, III- i IV-rzędowej przy zachowanej I-rzędowej; wywołują ją wysoka temperatura, stężone kwasy i zasady, sole metali ciężkich (np. $CuSO_4$), etanol. Białko traci funkcję biologiczną.
- **Pułapka:** Denaturacja nie rozrywa wiązań peptydowych – sekwencja aminokwasów (struktura I-rzędowa) zostaje. Rozkład białka do aminokwasów to hydroliza, nie denaturacja.
- **Doświadczenie: Wpływ czynników na białko (obserwacja, I.2.2).** Do czterech probówek z 2 cm^3 roztworu białka jaja kurzego dodaje się kolejno: wodę destylowaną (próba kontrolna), nasycony roztwór NaCl, roztwór $CuSO_4$, a czwartą ogrzewa się w łaźni wodnej. Osad pojawia się w probówkach 2–4. Po dodaniu 5 cm^3 wody osad rozpuszcza się tylko w probówce z NaCl (koagulacja odwracalna); w pozostałych – nie (denaturacja). Okulary ochronne i rękawiczki; $CuSO_4$ nie wylewa się do zlewu.
- **I.2.3. Lipidy** to związki nierozpuszczalne w wodzie, a rozpuszczalne w rozpuszczalnikach niepolarnych. W tłuszczach i woskach kwasy tłuszczowe łączą się z alkoholem **wiązaniami estrowymi**. Z 1 g tłuszczu uwalnia się ok. dwa razy więcej energii niż z 1 g węglowodanów, a zapas tłuszczu nie wiąże wody.

Grupa	Budowa	Właściwości i znaczenie
tłuszcze właściwe (triacyloglicerole) – lipidy proste	glicerol + 3 kwasy tłuszczowe (wiązania estrowe)	hydrofobowe; magazyn energii, warstwa izolująca przed utratą ciepła, osłona narządów; nasycone kwasy – stałe (tłuszcze zwierzęce), nienasycone – ciekłe (oleje)
woski – lipidy proste	estry długołańcuchowych kwasów tłuszczowych i alkoholi jednowodorotlenowych	nieprzepuszczalne dla wody: kutykula liści, pióra ptaków, wosk pszczeli
fosfolipidy – lipidy złożone	glicerol + 2 kwasy tłuszczowe + reszta fosforanowa z grupą polarną (np. cholina)	amfipatyczne (hydrofilowa główka, hydrofobowe ogony) – tworzą dwuwarstwę błon

glikolipidy – lipidy złożone	lipid + reszta cukrowa	zewnętrzna warstwa błon, rozpoznawanie komórek
steroidy (lipidy izoprenowe)	układ czterech pierścieni	cholesterol (błony zwierząt), hormony płciowe i kory nadnerczy, witamina D

- **I.2.4. Kwasy nukleinowe** to polimery nukleotydów. Nukleotyd = reszta fosforanowa + pentoza + zasada azotowa (purynowa: A, G; pirymidynowa: C, T, U). Nukleotydy w nici łączą się wiązaniami fosfodiestrowymi (szkielet cukrowo-fosforanowy), a zasada łączy się z cukrem wiązaniem N-glikozydowym.



Fragment dwuniciowego DNA – schemat uproszczony (rysunek własny).

Cecha	DNA	RNA
cukier	deoksyryboza	ryboza
zasady azotowe	A, G, C, T	A, G, C, U
liczba nici	zwykle dwie, antyrównoległe, skręcone w helisę	zwykle jedna (miejscami sparowana, np. tRNA)
wiązania	fosfodiestrowe w nici, N-glikozydowe (cukier–zasada), wodorowe między komplementarnymi zasadami	fosfodiestrowe, N-glikozydowe; wodorowe tylko w odcinkach sparowanych
reguła komplementarności	A = T, G = C (% A = % T, % G = % C)	nie obowiązuje dla całej cząsteczki
występowanie i znaczenie	jądro, mitochondria, chloroplasty, nukleoid; przechowywanie informacji genetycznej	mRNA – przepis na białko, tRNA – dostarcza aminokwasy, rRNA – składnik rybosomów

- **Kluczowe:** Komplementarność zasad (A–T, G–C) jest podstawą powielania informacji: każda nić DNA jest matrycą dla nowej. Guaninę z cytozyną spinają trzy wiązania wodorowe, adeninę z tyminą – dwa, dlatego DNA bogatszy w G i C trudniej rozdzielić na nici (wyższa temperatura topnienia).

Przykłady z rozwiązaniem

Przykład 1. Wyjaśnij. Wyjaśnij, dlaczego pot chłodzi ciało człowieka. W odpowiedzi odwołaj się do właściwości wody. (1 pkt)

Odp.: Woda ma duże ciepło parowania (do odparowania trzeba zerwać wiele wiązań wodorowych), więc parujący z powierzchni skóry pot pobiera z ciała dużo energii cieplnej i obniża jego temperaturę.
Za co punkt: właściwość (duże ciepło parowania) + skutek (odbieranie ciepła z organizmu). *Dlaczego 0 pkt:* „woda jest zimna” albo „pot nawilża skórę” – brak właściwości wody.

Chemizm życia – ćwiczenia

Ćwiczę umiejętności z działu

ZR KARTA 2/9

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 24 pkt

Ćwiczenia · 24 pkt

Zadanie 1. (0–6 pkt) ..... / 6

Przyporządkuj cukry do grup. Wpisz je w odpowiednie kolumny.

fruktoza deoksyryboza maltoza sacharoza chityna glikogen

monosacharydy	disacharydy	polisacharydy

Zadanie 2. (0–5 pkt) ..... / 5

Uzupełnij zdania: wpisz nazwę wiązania z ramki (jedno pojęcie jest zbędne).

glikozydowe estrowe fosfodiestrowe wodorowe peptydowe

1. Łączy reszty glukozy w skrobi: _____.
2. Łączy kwas tłuszczowy z glicerolem w triacyloglicerolu: _____.
3. Łączy nukleotydy w nici DNA: _____.
4. Łączy komplementarne zasady dwóch nici DNA: _____.
5. Stabilizuje helisę α białka: _____.

Zadanie 3. (0–5 pkt) ..... / 5

Dopasuj białko (1–5) do jego znaczenia biologicznego (a–f). Jedno znaczenie jest zbędne.

1. histony
2. mioglobina
3. kolagen
4. albuminy
5. keratyna

a) magazynowanie tlenu w mięśniach
b) porządkowanie DNA w chromatynie
c) utrzymywanie ciśnienia onkotycznego osocza
d) budowa włosów i paznokci
e) wytrzymałość ścięgien na rozciąganie
f) trawienie skrobi w jamie ustnej

1 ____ 2 ____ 3 ____ 4 ____ 5 ____

Zadanie 4. (0–4 pkt) ..... / 4

Oceń prawdziwość zdań o lipidach.

1. Tłuszcze roślinne są zwykle ciekłe, bo zawierają dużo nienasyconych kwasów tłuszczowych.	P	F
2. Cholesterol jest lipidem złożonym zbudowanym z glicerolu i reszty fosforanowej.	P	F
3. Woski tworzą na powierzchni liści warstwę ograniczającą parowanie.	P	F
4. Fosfolipid ma dwie reszty kwasów tłuszczowych i resztę fosforanową.	P	F

Zadanie 2. (0–4 pkt)

Wykonaj polecenia 2.1–2.3 na podstawie opisu doświadczenia.

Skrobia w kiełkujących ziarniakach jęczmienia

Uczniowie badali, jak zmienia się zawartość skrobi w ziarniakach jęczmienia podczas kiełkowania. Namoczone ziarniaki kiełkowały na wilgotnej ligninie w temperaturze 20 °C. Co dwa dni uczniowie przecinali po pięć ziarniaków, nanosili na przekrój płyn Lugola i oceniali, jaka część przekroju bielma zabarwiła się na granatowo (średnia z pięciu ziarniaków). Wyniki porównano z zawartością skrobi oznaczoną w laboratorium.

Dzień kiełkowania	0	2	4	6
Zabarwiona na granatowo część przekroju bielma [%]	95	85	60	35
Zawartość skrobi w ziarniakach [% suchej masy]	58	55	51	47

Opracowanie własne, wyniki przykładowe.

Zadanie 2.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Sformułuj problem badawczy tego doświadczenia.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 2.2. (0–1 pkt) ..... / 1

Zaproponuj próbę kontrolną, która pozwoli wykazać, że granatowe zabarwienie wywołuje skrobia, a nie cukry powstające w kiełkujących ziarniakach. Uzasadnij swoją propozycję.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 2.3. (0–2 pkt) ..... / 2

Wyjaśnij, dlaczego podczas kiełkowania ubywa skrobi w ziarniakach, i podaj znaczenie tej zmiany dla kiełka. Odwołaj się do danych.

Miejsce na odpowiedź

PIERWSZA ŁAWKA

Sprawdzian: Chemizm życia – grupa A

45 minut · 20 pkt

ZR KARTA 8/9

Imię i nazwisko: Klasa: Data: Wynik: ..... / 20 pkt

Sprawdzian · 45 minut · 20 pkt

Zadanie 1. (0–1 pkt) ..... / 1

Fluor jest pierwiastkiem, który

A. wbudowuje się do szkliwa zębów jako fluoroapatyt i zwiększa jego odporność na kwasy.

B. wchodzi w skład hormonów tarczycy.

C. jest składnikiem hemu w hemoglobinie.

D. jest makroelementem budującym kości.

Zadanie 2. (0–2 pkt) ..... / 2

Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących wody.

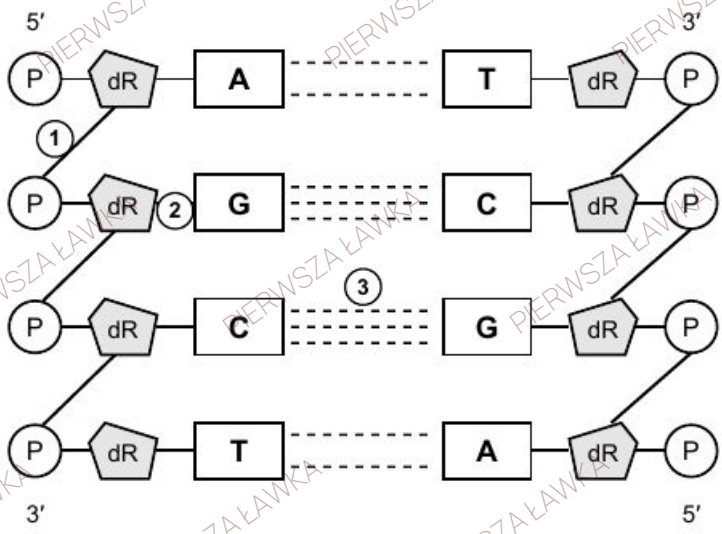
1. Kohezja cząsteczek wody umożliwia utrzymanie ciągłego słupa wody w naczyniach roślin.	P	F
2. Woda w temperaturze 4 °C jest lżejsza od lodu.	P	F
3. Woda jest substratem hydrolizy wiązań glikozydowych.	P	F
4. Węgiel, wodór, tlen i azot należą do pierwiastków biogennych.	P	F

Zadanie 3. (0–2 pkt)

Wykonaj polecenia 3.1 i 3.2 na podstawie schematu.

Fragment cząsteczki DNA

Na schemacie przedstawiono fragment dwuniciowej cząsteczki DNA. Cyframi 1–3 oznaczono rodzaje wiązań.



Schemat własny.

Zadanie 3.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Wiązanie oznaczone cyfrą 1

A. występuje tylko między guaniną a cytozyną.

B. łączy zasadę azotową z deoksyrybozą.

C. łączy kolejne nukleotydy w nici i jest wiązaniem fosfodiestrowym.

D. łączy zasady komplementarne i jest wodorowe.

Zadanie 3.2. (0–1 pkt) ..... / 1

Na podstawie schematu wykaż, że w DNA obowiązuje reguła komplementarności zasad.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 4. (0–2 pkt) ..... / 2

Przyporządkuj związki do rodzaju wiązania łączącego ich podjednostki. Wpisz je w odpowiednie kolumny.

skrobia triacyloglicerol mioglobina laktoza wosk pszczeli globulina

glikozydowe	estrowe	peptydowe

Zadanie 5. (0–2 pkt) ..... / 2

Kolagen tworzą trzy łańcuchy polipeptydowe skręcone w potrójną helisę, a w każdym łańcuchu występuje określona sekwencja aminokwasów. Wskaż, który z opisanych elementów budowy jest strukturą I-rzędową, a który – IV-rzędową, i podaj, jakie wiązanie stabilizuje strukturę I-rzędową.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 6. (0–3 pkt) ..... / 3

W pięciu bulwach ziemniaka odmiany B oznaczono zawartość skrobi (w % świeżej masy): 18, 22, 20, 24, 16. Oblicz średnią i odchylenie standardowe. Wyniki podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Następnie oblicz, jaki procent średniej stanowi odchylenie standardowe. Odchylenie standardowe oblicz ze wzoru $\sigma = \sqrt{[\Sigma(x_i - \bar{x})^2 : n]}$, gdzie $\bar{x}$ – średnia, n – liczba pomiarów.

Miejsce na rozwiązanie

CO JESZCZE JEST W ŚRODKU

Chemizm życia – kartkówki, sprawdzian i karty pracy z powtórką, biologia, klasa 1 LO i technikum (zakres rozszerzony)

Podgląd pokazał 10 z 33 stron. Pełna wersja: 33 stron A4, PDF do druku i DOCX do edycji.

- Karta 1: Chemizm życia – najważniejsze wiadomości – 3 zadania, 7 pkt
- Karta 2: Chemizm życia – ćwiczenia – 7 zadań, 24 pkt
- Karta 3: Chemizm życia – zadania typu maturalnego – 6 zadań, 15 pkt
- Karta 4: Kartkówka 1: pierwiastki, woda i węglowodany – grupa A – 4 zadania, 6 pkt
- Karta 5: Kartkówka 1: pierwiastki, woda i węglowodany – grupa B – 4 zadania, 6 pkt
- Karta 6: Kartkówka 2: białka, lipidy i kwasy nukleinowe – grupa A – 4 zadania, 6 pkt
- Karta 7: Kartkówka 2: białka, lipidy i kwasy nukleinowe – grupa B – 4 zadania, 6 pkt
- Karta 8: Sprawdzian: Chemizm życia – grupa A – 9 zadań, 20 pkt
- Karta 9: Sprawdzian: Chemizm życia – grupa B – 9 zadań, 20 pkt Karta 1 to teoria z przykładami i wzorcowymi odpowiedziami, karta 2 – ćwiczenia, karta 3 – zadania typu maturalnego (

Kup pełną wersję – plik od razu na e-mail
pierwszalawka.pl/material/biologia-liceum-klasa-1-zr-dzial-02-chemizm-zycia