NOTATKA MATURALNA · ROZDZIAŁ 1

Chemizm życia

I. Chemizm życia: składniki nieorganiczne (makro- i mikroelementy, woda) i organiczne (węglowodany, białka, lipidy, kwasy nukleinowe) – podstawa programowa, zakres rozszerzony

Notatka dla ucznia przygotowana do matury z biologii na poziomie rozszerzonym (podstawa programowa 2024, Dz.U. 2024 poz. 1019). Oryginalne opracowanie – nie jest materiałem Centralnej Komisji Egzaminacyjnej. Do użytku własnego ucznia.

Pierwiastki w organizmie

Pierwiastki biogenne (C, H, O, N, P, S) budują związki organiczne. **Makroelementy** (m.in. Ca, Mg, K, Na, Cl) występują głównie jako jony. **Mikroelementy** są potrzebne w śladowych ilościach, ale ich niedobór zaburza ważne funkcje.

Pierwiastek	Rola
N	aminokwasy, zasady azotowe (DNA, RNA, ATP), chlorofil
P	nukleotydy, szkielet cukrowo-fosforanowy, ATP, fosfolipidy; kości (hydroksyapatyt)
S	cysteina i metionina; mostki disiarczkowe w białkach
Ca	kości i zęby; skurcz mięśni, krzepnięcie krwi
Mg	atom centralny chlorofilu; aktywator enzymów
K, Na, Cl	potencjał błonowy, pobudliwość, gospodarka wodna
Fe (mikro)	hem (hemoglobina, mioglobina), cytochromy; niedobór – niedokrwistość
I (mikro)	hormony tarczycy T_3 i T_4; niedobór – niedoczynność tarczycy, wole
F (mikro)	fluoroapatyt w szkliwie – większa odporność na kwasy; nadmiar – fluoroza

Woda

Cząsteczka wody jest **polarna** (dipol), a między cząsteczkami tworzą się **wiązania wodorowe**. Z tego wynikają jej właściwości:

- **rozpuszczalnik** substancji polarnych i jonów – środowisko reakcji, transport;
- **duże ciepło właściwe i ciepło parowania** – stabilizuje temperaturę organizmu i otoczenia;
- **kohezja i napięcie powierzchniowe** – np. ruch wody w naczyniach, nartniki na wodzie;
- **największa gęstość w ok. 4 °C**, a lód lżejszy od wody – zbiorniki zamarzają od powierzchni.

Woda jest też **substratem** (hydroliza, fotosynteza) i **produktem** (kondensacja, oddychanie tlenowe).

Węglowodany

Monomery łączy **wiązanie glikozydowe** (kondensacja; rozkład to hydroliza). Typ wiązania (α lub β, numery węgli) decyduje o kształcie łańcucha.

Grupa	Budowa	Znaczenie
monosacharydy	heksozy: glukoza, fruktoza, galaktoza; pentozy: ryboza, deoksyryboza	substraty oddychania; część nukleotydów
sacharoza	glukoza + fruktoza, α,β-1,2	transport cukrów u roślin
laktoza	galaktoza + glukoza, β-1,4	cukier mleka
maltoza	glukoza + glukoza, α-1,4	produkt rozkładu skrobi
skrobia	amyloza (α-1,4, bez rozgałęzień) + amylopektyna (α-1,4 i α-1,6)	zapas roślin
glikogen	α-1,4 i α-1,6, więcej rozgałęzień niż w amylopektynie	zapas zwierząt i grzybów
celuloza	β-1,4, proste łańcuchy związane wodorowo w mikrofibryle	ściana komórkowa roślin
chityna	β-1,4, pochodna glukozy z azotem (N-acetyloglukozamina)	ściana grzybów, oskórek stawonogów

Doświadczenia: skrobia, kontrola, wnioski

1. Badany materiał (np. skrawek bulwy lub owocu) + kilka kropel **płynu Lugola** (roztwór jodu w jodku potasu).
2. Wynik dodatni: **granatowe zabarwienie**.
3. **Próba kontrolna:** materiał bez skrobi albo sam odczynnik z wodą – pokazuje, że barwę daje skrobia, a nie odczynnik.

Hipoteza to zdanie twierdzące, które dotyczy skrobi i da się ją sprawdzić. Nie jest pytaniem.

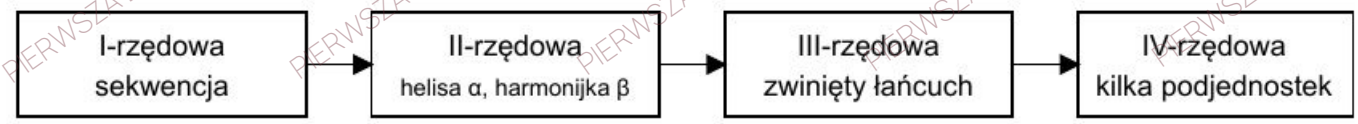
- **Próba badawcza** – materiał poddany badanemu czynnikowi. **Próba kontrolna** – ten sam układ bez tego czynnika (zmienia się tylko jedna zmienna).
- **Problem badawczy** to pytanie, **hipoteza** to zdanie twierdzące, które można sprawdzić.
- Wniosek musi wynikać z wyników: opisujesz zależność widoczną w danych i nie wychodzisz poza zakres pomiarów.
- Obserwacje wpływu czynnika na białko: temperatura, kwas, zasada, sól metalu ciężkiego, etanol – za każdym razem sprawdzasz, czy struktura przestrzenna została naruszona.
- Przy porównywaniu mas materiału uwzględnij wodę: zmienne uwodnienie zaburza porównania świeżej masy.

Białka: budowa

Aminokwas ma grupę aminową, karboksylową i łańcuch boczny R. Aminokwasy łączy **wiązanie peptydowe**. Białka **proste** mają tylko aminokwasy, **złożone** także część niebiałkową (hem, reszty cukrowe).

Struktura	Co to jest	Co ją stabilizuje
I-rzędowa	sekwencja aminokwasów	wiązania peptydowe
II-rzędowa	helisa α, harmonijka β	wiązania wodorowe szkieletu (C=O i N–H)
III-rzędowa	zwinięcie całego łańcucha	wiązania między łańcuchami bocznymi: wodorowe, jonowe, hydrofobowe, mostki disiarczkowe
IV-rzędowa	układ kilku podjednostek	te same oddziaływania między łańcuchami

Każdy kolejny poziom nadbudowuje się nad poprzednim. Denaturacja niszczy poziomy II, III i IV, ale nie poziom I (wiązania peptydowe zostają).



Białka: przykłady i denaturacja

- **albuminy** – osocze, ciśnienie onkotyczne, transport; **globuliny** – przeciwciała i białka transportujące;
- **histony** – zasadowe, wiążą DNA, tworzą nukleosomy;
- **kolagen** – ścięgna, skóra właściwa, kości; **keratyna** – włosy, paznokcie, naskórek;
- **hemoglobina** – 4 podjednostki z hemem, transport O_2; **mioglobina** – jeden łańcuch z hemem, magazyn O_2 w mięśniach.

Koagulacja (np. sole metali lekkich) – odwracalne wytrącenie białka, struktura przestrzenna zachowana.
Denaturacja (wysoka temperatura, mocny kwas lub zasada, sole metali ciężkich, etanol) – zniszczenie struktury II-, III- i IV-rzędowej, zwykle nieodwracalne. Wiązania peptydowe zostają, a enzym traci aktywność.

Podgląd • Pierwsza Ławka

Lipidy

Lipidy nie rozpuszczają się w wodzie, rozpuszczają się w rozpuszczalnikach organicznych (heksan, chloroform). Większość to estry z **wiązaniem estrowym**.

Grupa	Budowa	Znaczenie
tłuszcze właściwe (proste)	glicerol + 3 kwasy tłuszczowe	zapas, izolacja cieplna, ochrona narządów
woski (proste)	kwas tłuszczowy + długołańcuchowy alkohol	kutykula liści, nalot na owocach
fosfolipidy (złożone)	glicerol + 2 kwasy tłuszczowe + reszta fosforanowa	dwuwarstwa błon (cząsteczki amfipatyczne)
glikolipidy (złożone)	lipid z resztą cukrową	błony, rozpoznawanie komórek
steroidy	cztery pierścienie, np. cholesterol	błony zwierząt, hormony steroidowe

Z rozpuszczalnością wiąże się budowa błon: hydrofobowe reszty kwasów tłuszczowych kierują się do wnętrza dwuwarstwy, a hydrofilowe głowy fosforanowe do wody po obu stronach. W zadaniach z polecenia „uwzględnij rozpuszczalność" trzeba więc odnieść się zarówno do wody, jak i do rozpuszczalników organicznych.

W zadaniach o zapasie energii porównuje się tłuszcz z polisacharydem. Argument musi dotyczyć wydajności zapasu, a nie izolacji cieplnej czy ochrony narządów, które są innymi funkcjami tłuszczów.

Kwasy **nasycone** (bez wiązań podwójnych) układają się ciasno – tłuszcze stałe. Wiązania podwójne kwasów **nienasyconych** zaginają łańcuchy – oleje ciekłe.

Kwasy nukleinowe

Nukleotyd = reszta fosforanowa + pentoza + zasada azotowa. Zasada łączy się z cukrem **wiązaniem N-glikozydowym**, nukleotydy w nici – **wiązaniami fosfodiestrowymi** (C3′ – fosforan – C5′). Nici łączą **wiązania wodorowe**: A–T (A–U w RNA) dwa, G–C trzy.

Cecha	DNA	RNA
cukier	deoksyryboza	ryboza
zasady	A, G, C, T	A, G, C, U
budowa	zwykle dwie antyrównoległe nici, helisa	zwykle jedna nić, fragmenty dwuniciowe (np. tRNA)
funkcja	przechowywanie i przekazywanie informacji genetycznej	mRNA, tRNA, rRNA – ekspresja informacji genetycznej

Reguła Chargaffa (dwuniciowy DNA): A = T i G = C, więc A + G = T + C.

Porównania i pułapki

Cecha	Skrobia	Glikogen	Celuloza
wiązania	α-1,4 i α-1,6	α-1,4 i α-1,6, więcej rozgałęzień	β-1,4
rozgałęzienia	amyloza – brak, amylopektyna – tak	częste	brak
organizmy	rośliny	zwierzęta i grzyby	rośliny
funkcja	zapas	zapas (wątroba, mięśnie)	ściana komórkowa

Odpowiedź „zajmuje mniej miejsca" albo „jest lżejszy" klucz CKE nie uznaje.

- **Fosfolipid:** głowa hydrofilowa, ogony hydrofobowe – stąd dwuwarstwa błony.
- **Hormony tarczycy:** jod wchodzi w ich skład; TSH jest regulowane stężeniem T_3 i T_4.
- **Chityna** zawiera azot, więc nie jest polisacharydem z samej glukozy.

Wiązania w jednym miejscu

Wiązanie	Gdzie występuje	Co łączy	Powstaje przez
peptydowe	białka	aminokwasy w łańcuchu	kondensację
glikozydowe	di- i polisacharydy	monosacharydy (α lub β)	kondensację
estrowe	tłuszcze, woski, fosfolipidy	alkohol (np. glicerol) i kwas tłuszczowy	kondensację
N-glikozydowe	nukleotydy	zasadę azotową i pentozę	kondensację
fosfodiestrowe	nić DNA i RNA	nukleotydy (C3′ – fosforan – C5′)	kondensację
wodorowe	woda, białka, DNA	cząsteczki wody; elementy szkieletu białka; zasady komplementarne	przyciąganie atomów polarnych
mostki disiarczkowe	białka (cysteina)	łańcuchy boczne reszt cysteiny	utlenienie grup –SH dwóch reszt cysteiny

Rozkład wiązań peptydowych, glikozydowych i estrowych to hydroliza, czyli reakcja z udziałem wody. Dlatego woda jest tu substratem, a przy tworzeniu tych wiązań – produktem. Na maturze nazwij wiązanie i wskaż, w jakiej grupie związków występuje.

CO JESZCZE JEST W ŚRODKU

Notatki do matury z biologii (poziom rozszerzony) – rozdział 1: Chemizm życia, dla ucznia

Podgląd pokazał 3 z 4 stron. Pełna wersja: 4 stron A4, PDF do druku.

- Pierwiastki w organizmie
- Woda
- Węglowodany
- Doświadczenia: skrobia, kontrola, wnioski
- Białka: budowa
- Białka: przykłady i denaturacja
- Lipidy
- Kwasy nukleinowe
- Porównania i pułapki
- Wiązania w jednym miejscu
- ramka „Słowa kluczowe z zasad oceniania" – czego wymaga klucz CKE przy poleceniach z tego działu,
- ramka „Najczęstsze błędy na maturze" – tak traci się punkty i tak jest dobrze,
- ramka „Zapamiętaj" – reguły i skróty do szybkiej powtórki.

Kup pełną wersję – plik od razu na e-mail

pierwszalawka.pl/material/biologia-matura-notatka-rozdzial-01-chemizm-zycia