

Wymagania edukacyjne z biologii – 1 klasa technikum szkoły ponadpodstawowej.

| Lp. lekcji | Temat | Poziom wymagań | | | | |
|--|---|--|---|---|---|--|
| | | ocena dopuszczająca | ocena dostateczna | ocena dobra | ocena bardzo dobra | ocena celująca |
| | | <i>Uczeń:</i> | <i>Uczeń:</i> | <i>Uczeń:</i> | <i>Uczeń:</i> | <i>Uczeń:</i> |
| Rozdział 1. Badania biologiczne | | | | | | |
| 1. | Znaczenie nauk biologicznych | <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>biologia</i> • wskazuje cechy organizmów • wymienia dziedziny życia, w których mają znaczenie osiągnięcia biologiczne • wykorzystuje różnorodne źródła i metody do pozyskiwania informacji | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jakie cechy mają organizmy • podaje przykłady współczesnych osiągnięć biologicznych • wyjaśnia znaczenie nauk przyrodniczych w różnych dziedzinach życia • odróżnia wiedzę potoczną od wiedzy uzyskanej metodami naukowymi | <ul style="list-style-type: none"> • omawia cechy organizmów • wyjaśnia cele, przedmiot i metody badań naukowych w biologii • omawia istotę kilku współczesnych odkryć biologicznych • analizuje różne źródła informacji pod względem ich wiarygodności | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polegają współczesne odkrycia biologiczne • analizuje wpływ rozwoju nauk biologicznych na różne dziedziny życia • wyjaśnia, czym zajmują się różne dziedziny nauk biologicznych, np. bioinformatyka | <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związek współczesnych odkryć z rozwojem metodologii badań biologicznych • wyjaśnia związek pomiędzy nabytą wiedzą biologiczną a przygotowaniem do wykonywania różnych współczesnych zawodów • odnosi się krytycznie do informacji z różnych źródeł, m.in. z internetu |
| 2. | Zasady prowadzenia badań biologicznych | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia metody poznawania świata • definiuje pojęcia: <i>doświadczenie, obserwacja, teoria naukowa, problem badawczy, hipoteza, próba badawcza, próba</i> | <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje różnicę między obserwacją a doświadczeniem • odróżnia problem badawczy od hipotezy • odróżnia próbę badawczą od próby kontrolnej | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega różnica między obserwacją a doświadczeniem • formułuje główne etapy badań do konkretnych obserwacji | <ul style="list-style-type: none"> • analizuje etapy prowadzenia badań biologicznych • ocenia poprawność zastosowanych procedur badawczych • planuje, przeprowadza | <ul style="list-style-type: none"> • określa warunki doświadczenia • właściwie planuje obserwacje i doświadczenia oraz interpretuje ich wyniki • stosuje dwa rodzaje prób kontrolnych (pozytywną |

| | | | | | | | |
|----------|-------------------------------|--|--|---|--|--|--|
| | | | <p><i>kontrolna, wniosek</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia etapy badań biologicznych wskazuje sposoby dokumentacji wyników badań biologicznych | <ul style="list-style-type: none"> odczytuje i analizuje informacje tekstowe, graficzne i liczbowe odróżnia fakty od opinii | <ul style="list-style-type: none"> doświadczeń biologicznych wyjaśnia i omawia zasady prowadzenia i dokumentowania badań biologicznych planuje przykładową obserwację biologiczną wykonuje dokumentację przykładowej obserwacji biologicznej | <ul style="list-style-type: none"> dokumentuje proste doświadczenie biologiczne interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne oraz liczbowe w typowych sytuacjach formułuje wnioski odnosi się do wyników uzyskanych przez innych badaczy | <ul style="list-style-type: none"> negatywną*) w przeprowadzanych doświadczeniach wskazuje różnice między danymi ilościowymi a danymi jakościowymi |
| 3. 4. | Obserwacje biologiczne | | <ul style="list-style-type: none"> wskazuje różnicę między obserwacją makroskopową a obserwacją mikroskopową wymienia, jakie obiekty można zobaczyć gołym okiem, a jakie przy użyciu różnych rodzajów mikroskopów podaje nazwy elementów układu optycznego i układu mechanicznego mikroskopu optycznego wymienia cechy obrazu oglądanego pod mikroskopem | <ul style="list-style-type: none"> przedstawia zasady mikroskopowania prowadzi samodzielnie obserwacje makro- i mikroskopowe oblicza powiększenie mikroskopu | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia sposób działania mikroskopów: optycznego i elektronowego porównuje działanie mikroskopu optycznego z działaniem mikroskopu elektronowego wymienia zalety i wady mikroskopów optycznych oraz mikroskopów elektronowych | <ul style="list-style-type: none"> wykonuje samodzielnie preparaty mikroskopowe przeprowadza obserwację przygotowanych preparatów mikroskopowych poprawnie dokumentuje wyniki obserwacji preparatów mikroskopowych | <ul style="list-style-type: none"> planuje i przeprowadza nietypowe obserwacje na podstawie różnych zdjęć zamieszczonych w literaturze popularno-naukowej określa, za pomocą jakiego mikroskopu uzyskano przedstawiony obraz, oraz uzasadnia swój wybór na podstawie różnych źródeł wiedzy objaśnia zastosowanie mikroskopów w diagnostyce chorób człowieka |

| | | | | | | | |
|---|---|--|---|---|--|---|--|
| | | | <p>optycznym</p> <ul style="list-style-type: none"> • obserwuje gotowe preparaty pod mikroskopem optycznym | | | | |
| 5. | Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Badania biologiczne” | | | | | | |
| Rozdział 2. Chemiczne podstawy życia | | | | | | | |
| 6. | Skład chemiczny organizmów | | <ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje związki chemiczne na organiczne i nieorganiczne • wymienia związki budujące organizm • klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i mikroelementy (Fe, I, F) • wymienia pierwiastki biogenne | <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>pierwiastki biogenne</i> • wyjaśnia pojęcia <i>makroelementy</i> i <i>mikroelementy</i> • wymienia występowanie i znaczenie makroelementów i wybranych mikroelementów (Fe, I, F) | <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia hierarchiczność budowy organizmów na przykładzie człowieka • omawia znaczenie makroelementów i wybranych mikroelementów (Fe, I, F) | <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia słuszność stwierdzenia, że pierwiastki są podstawowymi składnikami organizmów | <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje kryterium podziału pierwiastków • na podstawie różnych źródeł wiedzy wskazuje pokarmy, które są źródłem makroelementów i wybranych mikroelementów (Fe, I, F) |
| 7. | Znaczenie wody dla organizmów | | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia właściwości wody • przedstawia budowę wody • wymienia funkcje wody ważne dla organizmów • podaje znaczenie wody dla organizmów | <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia właściwości wody • wyjaśnia znaczenie wody dla organizmów • wyjaśnia rolę wody w życiu organizmów na podstawie jej właściwości fizykochemicznych | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje właściwości fizykochemiczne wody i ich znaczenie dla organizmów • uzasadnia znaczenie wody dla organizmów • określa, które właściwości wody odpowiadają za wskazane zjawiska, np. za unoszenie się lodu na powierzchni wody | <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związek między właściwościami wody a jej rolą w organizmie • przedstawia i analizuje zawartość wody w różnych narządach człowieka | <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza samodzielnie nietypowe doświadczenia dotyczące zmian napięcia powierzchniowego wody oraz właściwie interpretuje wyniki |
| 8. | Węglowodany – | | <ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje | <ul style="list-style-type: none"> • określa kryterium | <ul style="list-style-type: none"> • porównuje | <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza | <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że wybrane |

| | | | | | | | |
|-----|--|--|--|---|--|--|---|
| | budowa i znaczenie | | węglowodany na cukry proste, dwucukry i wielocukry <ul style="list-style-type: none"> • odróżnia cukry proste (glukozę, fruktozę, galaktozę, rybozę, deoksyrybozę) od dwucukrów (maltozy, laktozy, sacharozy) i wielocukrów (skrobi, glikogenu, celulozy) | klasyfikacji węglowodanów <ul style="list-style-type: none"> • omawia występowanie i znaczenie cukrów prostych, dwucukrów i wielocukrów • wskazuje sposób wykrywania skrobi | i charakteryzuje wybranych cukry proste, dwucukry i wielocukry | doświadczenie pozwalające wykryć skrobię w bulwie ziemniaka <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia funkcje poszczególnych cukrów | węglowodany pełnią funkcję zapasową <ul style="list-style-type: none"> • planuje doświadczenie mające na celu wykrycie skrobi w materiale biologicznym |
| 9. | Białka – budulec życia | | <ul style="list-style-type: none"> • podaje nazwy białek (kolagen, keratyna, hemoglobina, mioglobina) • wyróżnia białka proste i białka złożone • podaje przykłady białek prostych i białek złożonych • wymienia funkcje białek w organizmie człowieka | <ul style="list-style-type: none"> • podaje kryteria klasyfikacji białek • omawia funkcje wybranych białek | • odróżnia białka proste od białek złożonych | • charakteryzuje wybrane białka | • wykazuje związek budowy białek z ich funkcjami w organizmie człowieka |
| 10. | Właściwości i wykrywanie białek | | <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>denaturacja</i> • wymienia czynniki wywołujące denaturację białka • opisuje doświadczenie pokazujące wpływ temperatury na białko | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega denaturacja białka • określa warunki, w których zachodzi denaturacja białka • klasyfikuje czynniki wywołujące denaturację, dzieląc je na czynniki fizyczne | • przeprowadza doświadczenie pokazujące wpływ temperatury na białko zgodnie z instrukcją | <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje znaczenie denaturacji białek dla organizmów • przewiduje skutki działania wysokiej temperatury na białka budujące organizm człowieka | • planuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące wpływu wysokiej temperatury na białka |

| | | | | | | | |
|----------------------------|--|--|---|---|--|--|--|
| | | | | i czynniki chemiczne | | | |
| 11. | Lipidy – budowa i znaczenie | | <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia lipidy proste i złożone • wymienia funkcje lipidów • podaje właściwości lipidów • podaje funkcje cholesterolu | <ul style="list-style-type: none"> • podaje różnicę między lipidami prostymi a lipidami złożonymi • odróżnia tłuszcze właściwe od wosków • klasyfikuje kwasy tłuszczowe na kwasy nasycone i kwasy nienasycone • określa znaczenie biologiczne lipidów | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje lipidy proste i lipidy złożone • opisuje rolę cholesterolu w organizmie człowieka • klasyfikuje lipidy ze względu na konsystencję i pochodzenie | <ul style="list-style-type: none"> • porównuje poszczególne grupy lipidów • omawia budowę fosfolipidów i jej znaczenie w ich położeniu w błonie biologicznej w błonie biologicznej | <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje związek między obecnością podwójnych wiązań w kwasach tłuszczowych a właściwościami lipidów |
| 12. | Budowa i funkcje kwasów nukleinowych | | <ul style="list-style-type: none"> • wyróżnia rodzaje kwasów nukleinowych • przedstawia znaczenie biologiczne kwasów nukleinowych • podaje zasadę komplementarności • określa lokalizację DNA i RNA w komórkach • definiuje pojęcie <i>replikacja DNA</i> • wymienia rodzaje RNA • podaje inne funkcje nukleotydów | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje strukturę DNA i RNA • wyjaśnia, na czym polega komplementarność zasad azotowych • porównuje DNA z RNA • wyjaśnia, na czym polega proces replikacji DNA | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje strukturę DNA i RNA • podaje rolę biologiczną ATP • porównuje różne rodzaje RNA | <ul style="list-style-type: none"> • omawia podobieństwa i różnice w strukturze DNA i RNA • wyjaśnia znaczenie DNA jako nośnika informacji genetycznej | <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady innych nukleotydów niż nukleotydy budujące DNA i RNA • wykazuje, że ATP jest jednym z rodzajów nukleotydów i wyjaśnia jego rolę • przedstawia funkcje innych nukleotydów (NAD⁺, FAD) |
| 13. 14. | Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Chemiczne podstawy życia” | | | | | | |
| Rozdział 3. Komórka | | | | | | | |
| 15. | Budowa komórki | | <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>komórka</i> | <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje i opisuje różnice między | <ul style="list-style-type: none"> • stosuje kryterium podziału komórek | <ul style="list-style-type: none"> • na podstawie mikrofotografii | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego komórki mają niewielkie |

| | | | | | | | |
|------------|--|--|--|--|--|--|--|
| | eukariotycznej | | <ul style="list-style-type: none"> wyróżnia komórki prokariotyczne i eukariotyczne wymienia przykłady komórek prokariotycznych wskazuje na rysunku struktury komórki eukariotycznej i podaje ich nazwy wymienia elementy komórki eukariotycznej | <p>komórkami eukariotycznymi (roślinnymi, grzybowymi i zwierzęcymi)</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje funkcje różnych komórek w zależności od miejsca ich występowania rysuje wybraną komórkę eukariotyczną na podstawie obserwacji mikroskopowej buduje model przestrzenny komórki eukariotycznej | <p>ze względu na występowanie jądra komórkowego</p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje funkcje struktur komórki eukariotycznej porównuje komórki eukariotyczne | <p>rozpoznaje, wskazuje i charakteryzuje struktury komórkowe</p> <ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek między budową organelli a ich funkcjami | <p>rozmiary</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia przyczyny różnic w budowie i funkcjonowaniu komórek |
| 16. | Budowa i znaczenie błon biologicznych | | <ul style="list-style-type: none"> wskazuje składniki błon biologicznych i podaje ich nazwy wymienia właściwości błon biologicznych wymienia podstawowe funkcje błon biologicznych i krótko je opisuje wymienia rodzaje transportu przez błony (transport bierny: dyfuzja prosta i dyfuzja ułatwiona; transport czynny, endocytoza i egzocytoza) definiuje pojęcia: <i>osmoza, dyfuzja,</i> | <ul style="list-style-type: none"> omawia model budowy błony biologicznej wyjaśnia funkcje błon biologicznych wyjaśnia różnice między transportem biernym a transportem czynnym odróżnia endocytozę od egzocytozy analizuje schematy transportu substancji przez błony biologiczne stosuje pojęcia: <i>roztwór hipertoniczny, roztwór izotoniczny i roztwór hipotoniczny</i> | <ul style="list-style-type: none"> omawia właściwości błon biologicznych charakteryzuje rodzaje transportu przez błony biologiczne omawia rolę błony komórkowej porównuje osmozę z dyfuzją przedstawia skutki umieszczenia komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach: hipotonicznym, izotonicznym i hipertonicznym | <ul style="list-style-type: none"> analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych wyjaśnia rolę i właściwości błony komórkowej w procesach osmotycznych wykazuje związek między budową błony biologicznej a pełnionymi przez nią funkcjami przeprowadza doświadczenie mające na celu badanie wpływu roztworów | <ul style="list-style-type: none"> planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące wpływ roztworów o różnym stężeniu na zjawisko osmozy wyjaśnia, dlaczego błona biologiczna jest selektywnie przepuszczalna i omawia, znaczenie tej cechy dla komórki |

| | | | | | | | |
|-----|--|--|---|---|--|---|---|
| | | | <p><i>roztwór hipotoniczny, roztwór izotoniczny, roztwór hipertoniczny</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> • konstruuje tabelę, w której porównuje rodzaje transportu przez błonę biologiczną | <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związek między budową błon a ich funkcjami | <p>o różnym stężeniu na zjawisko osmozy w komórkach roślinnych</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia na wybranych przykładach różnice między endocytozą a egzocytozą | |
| 17. | Budowa i rola jądra komórkowego | | <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia <i>chromatyna</i> i <i>chromosom</i> • podaje budowę jądra komórkowego • wymienia funkcje jądra komórkowego • przedstawia budowę chromosomu | <ul style="list-style-type: none"> • identyfikuje elementy jądra komórkowego • określa skład chemiczny chromatyny • wyjaśnia funkcje poszczególnych elementów jądra komórkowego • wymienia i identyfikuje kolejne etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym • rysuje skondensowany chromosom i wskazuje jego elementy | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje elementy jądra komórkowego • charakteryzuje budowę chromosomu • wyjaśnia znaczenie spiralizacji chromatyny w chromosomie • wykazuje związek między budową jądra komórkowego a jego funkcją w komórce | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia przyczyny różnej liczby jąder komórkowych w komórkach eukariotycznych • uzasadnia stwierdzenie, że jądro komórkowe odgrywa w komórce rolę kierowniczą | <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia znaczenie upakowania DNA w jądrze komórkowym • wyjaśnia, jakie znaczenie ma obecność porów jądrowych |
| 18. | Składniki cytoplazmy | | <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>cytozol</i> • wymienia elementy mitochondrium i jego funkcje • przedstawia budowę i funkcje rybosomów • podaje funkcje cytozolu • wymienia składniki | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę i funkcje rybosomów oraz mitochondrium • wyjaśnia funkcje cytoszkieletu • charakteryzuje budowę i funkcje siateczki śródplazmatycznej, wakuoli, lizosomów | <ul style="list-style-type: none"> • omawia funkcje wakuoli • wyjaśnia, od czego zależą liczba i rozmieszczenie mitochondriów w komórce • wyjaśnia rolę rybosomów w syntezie białek • porównuje | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnicę między cytoplazmą a cytozolem • wyjaśnia znaczenie lizosomów dla funkcjonowania komórek organizmu człowieka, np. dla układu odpornościowego • analizuje udział | <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje zależność między aktywnością metaboliczną komórki a liczbą i budową mitochondriów • wyjaśnia związek między budową komórki a funkcją składników cytoszkieletu |

| | | | | | | | |
|-----|--|--|---|---|---|---|---|
| | | | <p>cytozolu</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia funkcje cytoszkieletu wymienia elementy i funkcje siateczki śródplazmatycznej, wakuoli, lizosomów oraz aparatu Golgiego | <p>oraz aparatu Golgiego</p> | <p>siateczkę śródplazmatyczną szorstką z siateczką śródplazmatyczną gładką</p> | <p>poszczególnych organelli w syntezie białek i ich transporcie poza komórkę</p> | |
| 19. | Cykl komórkowy | | <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>cykl komórkowy</i>, <i>mitoza</i>, <i>interfaza</i> przedstawia etapy cyklu komórkowego i podaje ich nazwy | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia rolę interfazy w cyklu życiowym komórki analizuje schemat przedstawiający zmiany ilości DNA i chromosomów w poszczególnych etapach cyklu komórkowego charakteryzuje cykl komórkowy | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia przebieg cyklu komórkowego wskazuje, w jaki sposób zmienia się ilość DNA w cyklu komórkowym | <ul style="list-style-type: none"> uzasadnia konieczność podwojenia ilości DNA przed podziałem komórki określa liczbę cząsteczek DNA w komórkach różnych organizmów w poszczególnych fazach cyklu komórkowego | <ul style="list-style-type: none"> interpretuje zależność między występowaniem nowotworu a zaburzonym cyklem komórkowym |
| 20. | Znaczenie mitozy, mejozy i apoptozy | | <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia <i>mejoza</i> i <i>apoptoza</i> przedstawia istotę mitozy i mejozy przedstawia znaczenie mitozy i mejozy w rozwoju i rozmnażaniu człowieka wskazuje różnicę między komórką haploidalną a komórką diploidalną | <ul style="list-style-type: none"> opisuje efekty mejozy omawia na schemacie przebieg procesu apoptozy odrozdźnia po liczbie powstających komórek mitozę od mejozy wskazuje, który proces – mitoza czy mejoza – prowadzi do powstania gamet, uzasadnia swój wybór | <ul style="list-style-type: none"> porównuje zmiany liczby chromosomów w przebiegu mitozy i mejozy wyjaśnia, na czym polega apoptoza przedstawia istotę różnicy między mitozą a mejozą określa znaczenie apoptozy dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu człowieka | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zmiany zawartości DNA podczas mejozy wyjaśnia znaczenie mitozy i mejozy wyjaśnia, dlaczego mejoza jest nazwana podziałem redukcyjnym | <ul style="list-style-type: none"> argumentuje konieczności zmian zawartości DNA podczas mejozy wyjaśnia związek między rozmnażaniem płciowym a zachodzeniem procesu mejozy argumentuje, że proces apoptozy jest ważny dla prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka |

| | | | | | | | |
|------------|---|---|--|---|--|--|---|
| 21. 22. | | Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Komórka” | | | | | |
| | | Rozdział 4. Metabolizm | | | | | |
| 23. | Kierunki przemian metabolicznych | | <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>metabolizm, anabolizm, katabolizm</i> przedstawia rolę biologiczną ATP | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia rolę biologiczną ATP porównuje reakcje anaboliczne z reakcjami katabolicznymi | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnicę między procesami katabolicznymi a procesami anabolicznymi | <ul style="list-style-type: none"> wykazuje, że procesy anaboliczne i procesy kataboliczne są ze sobą powiązane | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, w jaki sposób ATP sprzęga procesy metaboliczne uzasadnia kryteria podziału przemian metabolicznych |
| 24. | Budowa i działanie enzymów | | <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia <i>enzymy</i> i <i>energia aktywacji</i> przedstawia budowę enzymów podaje funkcje enzymów w komórce wymienia właściwości enzymów | <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje budowę enzymów omawia właściwości enzymów przedstawia sposób działania enzymów wymienia etapy katalizy enzymatycznej przeprowadza doświadczenie wykazujące wpływ enzymów z ananasa na białka zawarte w żelatynie | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie kształtu centrum aktywnego enzymu dla przebiegu reakcji enzymatycznej wyjaśnia mechanizm działania enzymów i ich właściwości | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizm katalizy enzymatycznej rozdziela właściwości enzymów wyjaśnia, w jaki sposób enzymy przyspieszają przebieg reakcji chemicznej | <ul style="list-style-type: none"> interpretuje wyniki doświadczenia wykazującego wpływ enzymów z ananasa na białka zawarte w żelatynie |
| 25. | Regulacja aktywności enzymów | | <ul style="list-style-type: none"> wymienia podstawowe czynniki (pH, temperatura) wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych | <ul style="list-style-type: none"> omawia wpływ temperatury, wartości pH na działanie enzymów | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia wpływ temperatury i wartości pH na przebieg reakcji metabolicznej podaje wynik doświadczenia dotyczącego wpływu wysokiej temperatury na aktywność katalazy | <ul style="list-style-type: none"> planuje i przeprowadza doświadczenie mające wykazać wpływ temperatury na aktywność katalazy w bulwach ziemniaka | <ul style="list-style-type: none"> interpretuje i przewiduje wyniki doświadczenia dotyczącego wpływu różnych czynników na aktywność enzymów |
| 26. | Oddychanie | | <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie | <ul style="list-style-type: none"> przedstawia | <ul style="list-style-type: none"> wskazuje substraty | <ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, że | <ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek |

| | | | | | | | |
|-----|---|--|---|---|--|---|---|
| | komórkowe. Oddychanie tlenowe | | <p><i>oddychanie komórkowe</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia rodzaje oddychania komórkowego zapisuje równanie oddychania tlenowego wyróżnia substraty i produkty oddychania komórkowego określa znaczenie oddychania komórkowego dla funkcjonowania organizmu | <p>znaczenie oddychania komórkowego w pozyskiwaniu energii użytecznej biologicznie</p> | <p>i produkty oddychania tlenowego</p> <ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek między budową mitochondrium a przebiegiem procesu oddychania tlenowego | <p>oddychanie komórkowe ma charakter kataboliczny</p> <ul style="list-style-type: none"> przedstawia zysk energetyczny z utleniania jednej cząsteczki glukozy w trakcie oddychania tlenowego | <p>między liczbą i budową mitochondriów a intensywnością oddychania tlenowego</p> |
| 27. | Procesy beztlenowego uzyskiwania energii | | <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>fermentacja</i> wyróżnia substraty i produkty fermentacji mleczanowej wymienia organizmy przeprowadzające fermentację określa lokalizację fermentacji w komórce i ciele człowieka podaje przykłady zastosowania fermentacji mleczanowej i alkoholowej w życiu codziennym | <ul style="list-style-type: none"> odróżnia fermentację mleczanową od fermentacji alkoholowej przedstawia przebieg poszczególnych etapów fermentacji mleczanowej omawia wykorzystanie fermentacji mleczanowej i alkoholowej w życiu człowieka określa warunki przebiegu fermentacji mleczanowej | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia przebieg fermentacji mleczanowej porównuje zysk energetyczny w oddychaniu tlenowym z zyskiem energetycznym z fermentacji mleczanowej | <ul style="list-style-type: none"> porównuje oddychanie tlenowe z fermentacją mleczanową tworzy i omawia schemat przebiegu fermentacji mleczanowej | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego utlenianie tego samego substratu energetycznego w warunkach tlenowych dostarcza więcej energii niż w warunkach beztlenowych wyjaśnia, dlaczego w erytrocytach zachodzi fermentacja mleczanowa, a nie oddychanie tlenowe |
| 28. | Inne procesy metaboliczne | | <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>glikogenoliza</i> | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega glikogenoliza | <ul style="list-style-type: none"> na podstawie analizy schematu | <ul style="list-style-type: none"> określa warunki i potrzebę | <ul style="list-style-type: none"> na podstawie schematu określa związek między |

| | | | | | | | |
|------------|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje miejsce, w którym zachodzi glikogenoliza • wskazuje cukry jako główne źródło energii | | przedstawia znaczenie glikogenolizy w przemianach energetycznych | zachodzenia glikogenolizy w organizmie człowieka | przemianami glikogenu a oddychaniem tlenowym |
| 29. 30. | | Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Metabolizm” | | | | | |