WYMAGANIA EDUKACYJNE – BIOLOGIA UZUPEŁNIENIE

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| LP. | TEMAT | POZIOM WYMAGAŃ | | | |
| konieczny -K | podstawowy - P | rozszerzający - R | dopełniający - D |
| 1. | Współzależność procesów metabolicznych | Uczeń:   * definiuje pojęcie metabolizm * charakteryzuje podstawowe rodzaje przemian: anabolizm i katabolizm * wymienia nośniki energii w komórce * wymienia rodzaje fosforylacji * wyjaśnia role enzymów * wymienia cechy enzymów * wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych * definiuje pojęcie szlak metaboliczny | Uczeń:   * podaje poziomy energetyczne substratów i produktów reakcji egzo- i endoergiczncyh * wymienia cechy ATP * przedstawia sumaryczny zapis reakcji fosforylacji * wymienia nośniki elektronów * wyjaśnia mechanizm działania enzymów * zapisuje równanie reakcji enzymatycznej * charakteryzuje szlaki i cykle metaboliczne * wyjaśnia na czym polega model regulacji aktywności enzymów | Uczeń:   * charakteryzuje budowę ATP * omawia przebieg fosforylacji substratowej, fotosyntetycznej i oksydacyjnej * omawia budowę enzymów * wyjaśnia mechanizm tworzenia kompleksu E-S * wyjasnia w jaki sposób na szybkość reakcji enzymatycznych wpływają: stężenie substatu, temp., pH, stężenie soli, stężenie enzymu, aktywatory i inhibitory * porównuje mechanizm inhibicji kompetycyjnej i niekompetycyjnej * omawia sposoby regulacji przebiegu szlaków metabolicznych * omawia przebieg ubikwitynozależnej degradacji białek | Uczeń:   * porównuje rodzaje fosforylacji * analizuje przebieg reakcji redoks z udziałem NADP * porównuje modele powstawania kompleksu E-S * porównuje mechanizm działania inhibitorów hamujących enzymy odwracalnie i nieodwracalnie * omawia zasady nazewnictwa i klasyfikacji enzymów * wyjaśnia mechanizm aktywacji proenzymu np. pepsyny * planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wpływu temperatury na aktywność dehydrogenazy w bulwie ziemniaka |
| 2. | Uzyskiwanie energii użytecznej biologicznie – oddychanie tlenowe | * definiuje pojęcie: oddychanie komórkowe * zapisuje reakcję oddychania komórkowego * określa znaczenie oddychania komórkowego dla funkcjonowania organizmu * wymienia etapy oddychania tlenowego * wymienia czynniki wpływające na intensywność oddychania tlenowego | * uzasadnia, że oddychania komórkowe ma charakter kataboliczny * wymienia organizmy oddychające tlenowo * omawia czynniki wpływające na intensywność oddychania tlenowego * lokalizuje etapy oddychania tlenowego | * określa substraty i produkty etapów oddychania tlenowego * omawia przebieg poszczególnych etapów oddychania tlenowego * przedstawia bilans energetyczny oddychania tlenowego | * porównuje zysk energetyczny etapów oddychania tlenowego * planuje doświadczenie, którego celem jest wykazanie wydzielania CO2 przez kiełkujące nasiona * oraz wydzielania ciepła przez nasiona |
| 3. | Uzyskiwanie energii użytecznej biologicznie – oddychanie beztlenowe | * definiuje pojęcia: oddychanie beztlenowe, fermentacja * wymienia organizmy przeprowadzające oddychanie beztlenowe i fermentację | * wyjaśnia różnicę między oddychaniem beztlenowym a fermentacją * określa lokalizację fermentacji w komórce i ciele człowieka * nazywa etapy fermentacji * omawia wykorzystanie fermentacji w życiu człowieka | * omawia przebieg etapów fermentacji * określa zysk energetyczny procesów beztlenowych * określa warunki, w których zachodzi fermentacja | * analizuje przebieg fermentacji alkoholowej i mlekowej * porównuje oddychanie tlenowe, beztlenowe i fermentację * planuje doświadczenie mające na celu wykazania wydzielania CO2 podczas fermentacji alkoholowej |
| 4. | Metabolizm cukrów, tłuszczowców i aminokwasów. | * wymienia substraty energetyczne oddychania komórkowego inne niż glukoza * wymienia zbędne produkty kataboliczne przemian węglowodanów, tłuszczów i białek oraz drogi ich usuwania z organizmu | * definiuje pojęcia: glikoneogeneza, glikogenoliza, deaminacja * wyjaśnia na czym polega cykl mocznikowy * określa lokalizację cyklu mocznikowego i glukoneogenezy w organizmie człowieka | * omawia przebieg glukoneogenezy * omawia przebieg β-oksydacji * omawia przebieg przemian białek * charakteryzuje cykl mocznikowy | * omawia przebieg rozkładu białek, cukrów i tłuszczów * określa znaczenia acetylokoenzymu A w przebiegu różnych szlaków metabolicznych * wyjaśnia dlaczego jony NH4+ muszą być transportowane z pominięciem płynów ustrojowych |
| 5. | Fotosynteza jako strategia odżywiania się roślin | * porównuje wykorzystanie energii przez autotrofy i heterotrofy * wyjaśnia ogólny przebieg fotosyntezy * wymienia produkty i substraty fotosyntezy * wymienia etapy fotosyntezy i określa ich lokalizację w komórce * charakteryzuje etapy fotosyntezy * wymienia etapy cyklu Calvina * wyjaśnia znaczenie fotosyntezy dla organizmów żyjących na Ziemi | * porównuje fotosyntezę zachodzącą w komórkach roślin z fotosyntezą zachodzącą w komórkach bakterii zielonych i purpurowych * wyjaśnia rolę chlorofilu i dodatkowych barwników fotosyntetycznych w przebiegu fotosyntezy * wymienia substraty i produkty faz fotosyntezy ciemnej i jasnej * wyjaśnia związek między fazą jasną i ciemną | * omawia budowę cząsteczki chlorofilu * uzasadnia stosowanie wobec niektórych grup roślin następującego nazewnictwa: rośliny typu C3, rośliny typu C4, rośliny typu CAM * omawia przebieg poszczególnych etapów cyklu Calvina * omawia przebieg fotosyntezy u roślin typu C4 * porównuje przebieg fotosyntezy u roślin typu C3 i C4 * omawia przebieg fotosyntezy u roślin typu CAM | * porównuje barwniki roślinne * omawia budowę i funkcje fotosystemów I i II * określa warunki, przebieg oraz efekty fosforylacji fotosyntetycznej cyklicznej i niecyklicznej * omawia budowę i działanie syntazy ATP * porównuje budowę anatomiczną liścia rośliny typu C3 i C4 * określa przyczyny i skutki fotooddychania |
| 6. | Wpływ czynników wewnętrznych i zewnętrznych na przebieg i intensywność fotosyntezy | * wymienia czynniki wewnętrzne i zewnętrzne wpływające na intensywność fotosyntezy | * wyjaśnia różnice między roślinami światłolubnymi a cieniolubnymi * analizuje rozmieszczenie chloroplastów w komórkach miękiszu w zależności od warunków świetlnych | * omawia wpływ czynników zewnętrznych na intensywność procesu fotosyntezy * analizuje na wykresach wpływ natężenia światła, stężenia CO2 i wysokości temperatury na intensywność fotosyntezy | * planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wpływu natężenia światła, stężenia CO2 i wysokości temperatury na intensywność fotosyntezy |
| 7. | Autotroficzne odżywianie organizmów - chemosynteza | * definiuje pojęcie: chemosynteza * wymienia przykłady organizmów, u których zachodzi chemosynteza | * wyjaśnia na czym polega chemosynteza * omawia znaczenie chemosyntezy | * omawia przebieg I i II etapu chemosyntezy | * porównuje fotosyntezę z chemosyntezą |
| 8. | Odżywianie mineralne i gospodarka wodna rośliny. Fizjologia transportu u roślin. | * wymienia funkcje wody w życiu roślin * omawia bilans wodny w organizmie rośliny | * omawia bierny i czynny mechanizm pobierania wody, posługując się pojęciami: transpiracja, parcie korzeniowe, gutacja, wiosenny płacz roślin * charakteryzuje etapy transportu wody i soli mineralnych w roślinie * charakteryzuje rodzaje transpiracji | * określa skutki niedoboru wody w roślinie * definiuje pojęcia: potencjał wody, ciśnienie hydrostatyczne, ciśnienie osmotyczne * omawia mechanizm zamykania i otwierania aparatów szparkowych * wyjaśnia w jaki sposób odbywa się transport asymilatów w roślinie | * omawia sposób pobierania soli mineralnych przez rośliny * przedstawia sposób określania potencjału wody w roślinie * wyjaśnia rolę sił kohezji i adhezji w przewodzeniu wody * omawia czynniki wpływające na intensywność transpiracji * planuje doświadczenie mające na celu zbadanie wpływu natężenia światła na intensywność transpiracji |
| 9. | Chemiczna regulacja procesów życiowych roślin. Odporność roślin | * wymienia charakterystyczne cechy fitohormonów * wymienia pięć głównych grup fitohormonów * wymienia najważniejsze funkcje auksyn, giberelin, cytokinin, inhibitorów wzrostu i etylenu | * definiuje pojęcie: fitohormony * podaje przykłady wykorzystania fitohormonów w rolnictwie i ogrodnictwie | * charakteryzuje miejsce syntetyzowania auksyn oraz wpływ auksyn na procesy wzrostu i rozwoju roślin * charakteryzuje wpływ giberelin i cytokinin na procesy wzrostu i rozwoju roślin * wyjaśnia wpływ inhibitorów wzrostu na kiełkowanie nasion i reakcje obronne roślin * wyjaśnia wpływ etylenu na dojrzewanie owoców i zrzucanie liści | * analizuje wykres przedstawiający wpływ stężenia auksyn na wzrost korzeni i łodyg * porównuje wpływ auksyn i giberelin na rośliny * porównuje wpływ stężenia auksyn i cytokinin na wzrost i rozwój tkanek roślinnych * określa rolę fitohormonów mających znaczenie w uwarunkowaniu reakcji obronnych roślin poddanych działaniu czynników stresowych |
| 10. | Uzupełnienie i poszerzenie wiadomości dotyczących tkanek roślinnych i ich funkcji. | * określa rolę tkanek twórczych * wymienia charakterystyczne cechy tkanek stałych * omawia budowę epidermy, określa funkcje tkanek okrywających * omawia budowę i funkcję poszczególnych rodzajów miękiszu * omawia budowę i funkcje tkanek wzmacniających * omawia tkanki przewodzące, wskazując cechy budowy drewna i łyka, które umożliwiają tym tkankom przewodzenie substancji | * klasyfikuje i identyfikuje tkanki roślinne * wymienia charakterystyczne cechy tkanek twórczych * wymienia wytwory epidermy i omawia ich znaczenie | * wymienia merystemy pierwotne i wtórne oraz określa ich funkcję * określa lokalizację merystemów w roślinie * omawia efekt działania kambium i fellogenu * wyjasnia na czym polega mechanizm zamykania i otwierania aparatów szparkowych * wyjaśnia znaczenie kutykuli * omawia znaczenie utworów wydzielniczych | * uzasadnia różnicę pomiędzy tkankami twórczymi a stałymi * porównuje budowę epidermy i ryzodermy * charakteryzuje sposób powstawania, budowę oraz znaczenie korkowicy * wymieni przykłady wewnętrznych i powierzchniowych utworów wydzielniczych |
| 11. | Procesy wzrostu i rozwoju u roślin nasiennych. Cykle rozwojowe roślin | * definiuje pojęcia: wzrost i rozwój rośliny * omawia etapy ontogenezy rośliny | * charakteryzuje sposoby wegetatywnego rozmnażania się roślin * wskazuje, które etapy cyklu życiowego rośliny składają się na stadium wegetatywne, a które na generatywne * omawia kiełkowanie nasion, uwzględniając charakterystyczne dla tego procesu zmiany fizjologiczne i morfologiczne | * charakteryzuje procesy wzrostu i rozwoju embrionalnego rośliny nasiennej od zapłodnienia do powstania nasienia * wymienia warunki względnego i bezwzględnego spoczynku nasion * charakteryzuje procesy zachodzące w okresie wzrostu wegetatywnego siewki * omawia wpływ temperatury i długości dnia i nocy na zakwitanie roślin * definiuje pojęcia: wernalizacja, fotoperiodyzm * charakteryzuje rośliny krótkiego dnia (RKD), rośliny długiego dnia (RDD) i rośliny neutralne (RN) | * planuje doświadczenie, którego celem jest zbadanie biegunowości pędów rośliny * porównuje kiełkowanie nadziemne (epigeiczne) i podziemne (hipogeiczne) * definiuje pojęcia: rośliny monokarpiczne i polikarpiczne * wymienia przykłady roślin monokarpicznych i polikarpicznych |
| 12. | Cykle rozwojowe mszaków i paprotników | * omawia budowę gametofitu i sporofitu mszaków * omawia budowę gametofitu i sporofitu paprotników * wyjaśnia pojęcia: gametofit, sporofit, cykl rozwojowy | * omawia cykl rozwojowy mszaków * omawia cykle rozwojowe paprotników jednakozarodnikowych i różnozarodnikowych | * określa rolę poszczególnych elementów gametofitu i sporofitu mszaków * określa znaczenie wody w cyklu rozwojowym mszaków * wskazuje pokolenie diploidalne i haploidalne w cyklu rozwojowym * określa miejsce zachodzenia i znaczenie mejozy w cyklu rozwojowym * określa rolę poszczególnych elementów gametofitu i sporofitu paprotników * określa znaczenie wody w cyklach rozwojowych paprotników * wskazuje pokolenie diploidalne i haploidalne w cyklach rozwojowych paprotników * określa miejsce zachodzenia i znaczenie mejozy w cyklach rozwojowych paprotników | * uzasadnia, że u mszaków i paprotników występuje heteromorficzna przemiana pokoleń |
| 13. | Ruchy roślin | * wyróżnia typy ruchów roślin oraz podaje ich przykłady * wyjaśnia różnicę między tropizmami a nastiami | * wyjaśnia mechanizm powstawania ruchów wzrostowych i turgorowych | * wyróżnia rodzaje tropizmów i nastii w zależności od rodzaju bodźca zewnętrznego * omawia rodzaje tropizmów * wyjaśnia przyczynę odmiennej reakcji korzenia i łodygi na działanie siły grawitacyjnej * omawia przykłady nastii | * uzasadnia różnicę między tropizmem dodatnim a ujemnym * wyjaśnia znaczenie auksyn w reakcjach ruchowych roślin * planuje doświadczenie, którego celem jest zbadanie geotropizmu korzenia i pędu * uzasadnia, że nastie mogą mieć charakter ruchów turgorowych i wzrostowych |
| 14. | Tolerancja organizmu na czynniki fizyczne i chemiczne | * wyjaśnia pojęcia: ekologia, ochrona środowiska, ochrona przyrody, siedlisko, nisza ekologiczna * określa zakres badań ekologicznych * klasyfikuje czynniki środowiska na biotyczne i abiotyczne * wyjaśnia pojęcia: zasoby środowiska, warunki środowiska, podaje odpowiednie przykłady * wyjaśnia pojęcia: nisza ekologiczna, gatunki wskaźnikowe * wymienia przykłady praktycznego zastosowania gatunków wskaźnikowych | * określa czym się zajmuje ekologia, ochrona środowiska i ochrona przyrody * określa niszę ekologiczną wybranych gatunków * wyjaśnia relację między siedliskiem a niszą ekologiczną * wyjaśnia na czym polega zasada współdziałania czynników środowiska * wyjaśnia dlaczego porosty wykorzystuje się do oceny stanu czystości powietrza | * wyjaśnia różnicę między zasobami środowiska a warunkami środowiska * podaje przykłady ilustrujące prawo minimum, prawo tolerancji ekologicznej, zasadę współdziałania czynników * wymienia podobieństwa i różnice między prawem minimum a prawem tolerancji ekologicznej * uzasadnia, że istnieje związek między zakresem tolerancji organizmów a ich rozmieszczeniem na Ziemi * charakteryzuje zasady wyodrębniania form ekologicznych organizmów * wyjaśnia pojęcia: eurybionty i stenobionty * interpretuje wykres ilustrujący zakres tolerancji różnych gatunków wobec wybranego czynnika środowiska | * wyjaśnia pojęcie: gatunek kosmopolityczny * wykazuje, że pojęcie niszy ekologicznej dotyczy zarówno osobnika, jak i gatunku * omawia zakres tolerancji ekologicznej organizmów wobec konkretnego czynnika środowiska * wskazuje różnice między gatunkami kosmopolitycznymi a wskaźnikowymi * charakteryzuje formy ekologiczne roślin wyodrębnione ze względu na wymagania dotyczące ilości wody * planuje doświadczenie mające na celu zbadanie zakresu tolerancji wybranego gatunku rośliny na działanie określonego czynnika środowiska |
| 15. | Populacja jako element biocenozy | * wyjaśnia pojęcie populacja lokalna gatunku * wymieni dwa podstawowe typy oddziaływań między osobnikami w populacji * wymienia cechy charakteryzujące populację * omawia znaczenie liczebności i zagęszczenia jako parametrów opisujących populację * wymienia czynniki wpływające na liczebności populacji | * wyjaśnia pojęcia: rozrodczość, śmiertelność, migracje, struktura wiekowa populacji, struktura płciowa populacji, zasięg przestrzenny, rozmieszczenie, emigracje i imigracje * charakteryzuje podstawowe typy rozmieszczenia populacji i podaje przykłady gatunków, które reprezentują każdy z nich * przedstawia trzy podstawowe typy krzywej przeżywania, podaje przykłady gatunków, dla których są one charakterystyczne * charakteryzuje niezależnie od zagęszczenia czynniki ograniczające liczebność populacji | * wyjaśnia pojęcia: opór środowiska, tempo wzrostu populacji * charakteryzuje oddziaływania między członkami populacji * omawia regułę Allego i podaje przykłady jej działania * wymienia czynniki wpływające na przebieg krzywej przeżywania organizmów * analizuje piramidę obrazującą strukturę wiekową i płciowa populacji * określa możliwości rozwoju danej populacji * przedstawia w sposób graficzny wzrost wykładniczy i logistyczny populacji * wymienia zalety i wady życia w grupie | * wskazuje różnice między rozrodczością fizjologiczną i ekologiczną oraz śmiertelnością fizjologiczna i ekologiczną * porównuje strategie rozwoju typy r ora K * charakteryzuje czynniki wpływające na liczebność populacji * porównuje podstawowe modele wzrostu populacji i podaje przykłady gatunków, które reprezentują każdy z nich * omawia formy rozmieszczenia skupiskowego populacji * omawia trzy podstawowe okresy w życiu każdego osobnika |
| 16. | Oddziaływania antagonistyczne między populacjami | * klasyfikuje oddziaływania międzygatunkowe na antagonistyczne i nieantagonistyczne * wymienia przykłady oddziaływań antagonistycznych * wymienia skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej * wymienia przykłady oddziaływań międzygatunkowych ograniczających liczebność populacji * wymienia główne przyczyny i skutki konkurencji międzygatunkowej | * charakteryzuje oddziaływania międzygatunkowe w relacjach: ofiara-drapieżnik, roślina – roślinożerca, żywiciel-pasożyt * charakteryzuje mechanizmy adaptacyjne: ofiar i drapieżców, roślin i roślinożerców, pasożytów i żywicieli * klasyfikuje pasożyty według wskazanych kryteriów | * wyjaśnia na czym polega zasada konkurencyjnego wypierania * omawia skutki konkurencji blisko spokrewnionych gatunków na podstawie eksperymentu przeprowadzonego przez G. Gausego * wymienia konsekwencje zawężania nisz ekologicznych konkurujących gatunków * analizuje zmiany liczebności populacji zjadającego i zjadanego * porównuje drapieżnictwo, roślinożerność i pasożytnictwo | * planuje doświadczenie mające na celu wykazanie istnienia konkurencyjnego wypierania * charakteryzuje skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej * określa skutki działania substancji allelopatycznych * wyjaśnia jakie znaczenie dla funkcjonowania biocenozy mają pasożyty, drapieżniki i roślinożercy * przewiduje skutki masowych pojawów organizmów w środowisku * wyjaśnia znaczenie wektorów w rozprzestrzenianiu się pasożytów |
| 17. | Oddziaływania nieantagonistyczne między populacjami | * wymienia nieantagonistyczne interakcje międzygatunkowe * wyjaśnia pojęcia: mutualizm, komensalizm | * charakteryzuje mechanizmy adaptacyjne organizmów pozostających w związku mutualistycznym * wymienia przykłady zachowań mutualistycznych i komensalistycznych | * porównuje mutualizm obligatoryjny i fakultatywny | * omawia przykłady mutualizmu i komensalizmu |
| 18. | Struktura troficzna biocenozy | * wyjaśnia pojęcia: ekosystem, biocenoza, biotop, struktura troficzna ekosystemu, struktura przestrzenna ekosystemu, sukcesja ekologiczna * wymienia biotyczne i abiotyczne elementy ekosystemu * wyjaśnia jaka rolę w biocenozie odgrywają producenci, konsumenci i destruenci | * klasyfikuje rodzaje ekosystemów * klasyfikuje elementy ekosystemu na biotyczne i abiotyczne * charakteryzuje strukturę przestrzenną i troficzną ekosystemu * wyjaśnia na czym polega sukcesja ekologiczna * wyjaśnia na czym polega eutrofizacja jezior | * określa kryteria podziałów ekosystemów * charakteryzuje rodzaje ekosystemów * wyjaśnia na czym polega rola biocenozy w kształtowaniu biotopu * wyjaśnia od czego zależy struktura przestrzenna ekosystemu * charakteryzuje procesy glebotwórcze * omawia przebieg sukcesji pierwotnej i wtórnej | * określa kryteria podziału sukcesji ekologicznej * omawia rolę organizmów w procesach glebotwórczych * charakteryzuje poziomy glebowe * omawia wpływ biocenozy na mikroklimat * omawia etapy eutrofizacji jezior |
| 19. | Ekosystem. Cykle biogeochemiczne w ekosystemie | * wyjaśnia pojęcia: łańcuch troficzny, poziom troficzny, sieć troficzna * wskazuje zależności między poziomami troficznymi * wymienia czynniki, które mogą ograniczać produktywność ekosystemów * wyjaśnia pojęcie cykle biogeochemiczne * wyjaśnia na czym polegają obieg węgla i azotu w przyrodzie | * konstruuje łańcuchy i sieci troficzne * nazywa poziomy troficzne w łańcuchach i sieciach troficznych * wyjaśnia zjawisko krążenia materii i przepływu energii w ekosystemie * porównuje produkcję pierwotną różnych ekosystemów * wyjaśnia czym jest równowaga w ekosystemie * wymienia źródła węgla w przyrodzie * wyjaśnia jaki wpływ na obieg pierwiastków chemicznych w przyrodzie ma działalność gospodarcza człowieka | * wyróżnia i porównuje dwa typy łańcuchów troficznych * wyjaśnia pojęcia: produkcja pierwotna (brutto, netto), produkcja wtórna (brutto, netto) * wyjaśnia dlaczego ekosystem autotroficzny jest samowystarczalny * omawia przyczyny zaburzenia równowagi w ekosystemach * omawia schematy obiegu węgla i azoty w przyrodzie * wyjaśnia na czym polega nitryfikacja, amonifikacja, denitryfikacja | * analizuje produkcję pierwotną i wtórną wybranego ekosystemu * rysuje i porównuje trzy typy piramid troficznych: piramidę energii, liczebności i biomasy * wyjaśnia dlaczego lasy równikowe i rafy koralowe są ekosystemami o najwyższej produktywności * określa rolę organizmów w obiegu pierwiastków * omawia przebieg reakcji nitryfikacji |
| 20. | Wodne strefy życia | * wymienia biomy wodne | * omawia strefowość biomów wodnych na przykładzie jeziora i oceanu * charakteryzuje biomy wodne uwzględniając takie czynniki jak warunki tlenowe, świetlne, głębokości, przeważającą roślinność oraz towarzyszące jej zwierzęta | * określa warunki życia w porównywalnych strefach jeziora i morza lub oceanu | * określa stopień poznania różnorodności gatunkowej jezior, mórz i oceanów * porównuje różnorodność gatunkową poszczególnych zbiorników wodnych |
| 21. | Różnorodność biologiczna i biomy świata | * wyjaśnia pojęcia: biom, różnorodność biologiczna * omawia poziomy różnorodności biologicznej * wymienia główne biomy lądowe i podaje nazwy stref klimatycznych, w których one się znajdują | * omawia kryteria, na podstawie których wyróżniono biomy * charakteryzuje biomy lądowe oraz obszary gór wysokich, uwzględniając takie czynniki jak warunki klimatyczne, glebowe, przeważająca roślinność i towarzyszące jej zwierzęta * charakteryzuje warstwy lasu występujące w biomach leśnych | * omawia różnice w rozmieszczeniu gatunków na Ziemi * wyjaśnia pojęcie ogniska różnorodności biologiczne | * dowodzi trudności w określeniu różnorodności gatunkowej na Ziemi * określa stopień poznania różnorodności gatunkowej Ziemi * porównuje różnorodność gatunkową poszczególnych biomów |
| 22. | Czynniki kształtujące różnorodność biologiczną | * wymienia czynniki geograficzne wpływające na bioróżnorodność * omawia przykłady negatywnego wpływu człowieka na bioróżnorodność * wymienia powody ochrony przyrody * wymienia przykłady działań podejmowanych w celu ochrony gatunków i ekosystemów | * klasyfikuje czynniki kształtujące różnorodność biologiczną * omawia wpływ czynników geograficznych i antropogenicznych na bioróżnorodność * wyjaśnia na czym polega ochrona przyrody czynna i bierna * podaje przykłady działań z zakresu ochrony czynnej i biernej * uzasadnia konieczność stosowania ochrony czynnej dla zachowania wybranych gatunków i ekosystemów * wyjaśnia na czym polega introdukcja i reintrodukcja gatunku | * wymienia przykłady gatunków, których introdukcja w niektórych rejonach Polski spowodowała zmniejszenie różnorodności gatunkowej * określ wpływ zlodowaceń i ukształtowania powierzchni na bioróżnorodność * wyjaśnia pojęcia: relikt, ostoja, endemit * uzasadnia konieczność ochrony dawnych odmian roślin i ras zwierząt | * wskazuje konsekwencje zmniejszania bioróżnorodności * wymienia przykłady gatunków, których populacje zostały odtworzone * określa wpływ gatunków inwazyjnych na gatunki rodzime * określa znaczenie korytarzy ekologicznych |
| 23. | Elementy ochrony środowiska | * klasyfikuje zasoby przyrody * wymienia skutki eksploatacji zasobów nieodnawialnych * wyjaśnia pojęcia: efekt cieplarniany, kwaśne opady, smog, dziura ozonowa, alternatywne źródła energii, recykling * podaje przykłady racjonalnego gospodarowania zasobami przyrody | * wymienia skutki eksploatacji zasobów odnawialnych * wymienia przyczyny globalnego ocieplenia klimatu, powstawania kwaśnych opadów, smogu i dziury ozonowej * wyjaśnia w jaki sposób niewłaściwa eksploatacja zasobów przyrody wpływa na środowisko * omawia skutki kwaśnych opadów dla środowiska i zdrowia człowieka * wymienia skutki powstania dziury ozonowej * wymienia sposoby utylizacji odpadów | * wyjaśnia pojęcie rekultywacja * omawia skutki eksploatacji zasobów odnawialnych * wyjaśnia w jaki sposób dochodzi do powstawania efektu cieplarnianego * uzasadnia konieczność racjonalnego gospodarowania zasobami przyrody * omawia proces powstawania kwaśnych opadów * ocenia wpływ różnych metod utylizacji odpadów na środowisko | * przedstawia założenia koncepcji rozwoju zrównoważonego * odróżnia rodzaje smogu * wyjaśnia zależność między dziurą ozonową a powstawaniem nowotworów * uzasadnia konieczność gospodarowania odpadami |
| 24. | Rozwój myśli ewolucyjnej | * wyjaśnia pojęcia: ewolucja biologiczna, ewolucjonizm, dobór naturalny, dobór sztuczny * omawia główne założenia teorii doboru naturalnego Karola Darwina | * przedstawia główne założenia teorii J.B. Lamarcka i kreacjonistów * wyjaśnia dlaczego teoria J.B. Lamarcka odegrała ważną rolę w rozwoju myśli ewolucyjnej * wyjaśnia relacje między teorią doboru naturalne K. Darwina a syntetyczna teorią ewolucji * wyjaśnia pojęcie walka o byt | * porównuje dobór naturalny i sztuczny * omawia główne założenia syntetycznej teorii ewolucji | * charakteryzuje teorie dotyczące życia na Ziemi głoszone w XIX w. * omawia założenia teorii G. Cuviera * ocenia wpływ podróży K. Darwina na rozwój jego teorii ewolucji |
| 25. | Dowody ewolucji | * wymienia bezpośrednie  i pośrednie dowody ewolucji oraz podaje ich przykłady * wyjaśnia pojęcia: *skamieniałości przewodnie*, *anatomia porównawcza* * wymienia cechy anatomiczne organizmów potwierdzające jedność ich planu budowy | * wyjaśnia, jakie warunki środowiska sprzyjały przetrwaniu skamieniałości do czasów współczesnych * wyjaśnia przyczyny podobieństw i różnic  w budowie narządów homologicznych * wyjaśnia powody, dla których pewne grupy organizmów nazywa się żywymi skamieniałościami * wymienia przykład metody pozwalającej na ocenę względnego wieku skał osadowych * wyjaśnia różnicę między atawizmem a narządem szczątkowym * wymienia przykłady atawizmów i narządów szczątkowych * wyjaśnia, czym się zajmuje paleontologia | * wymienia przykłady zwierząt zaliczanych do form przejściowych  oraz podaje cechy tych zwierząt * podaje przykład metody pozwalającej na ocenę bezwzględnego wieku skał osadowych * wyjaśnia pojęcia: *dywergencja*, *konwergencja* * wymienia przykłady dywergencji  i konwergencji * wymienia przykłady dowodów ewolucji z zakresu embriologii, biogeografii oraz biochemii * wymienia techniki badawcze z zakresu biochemii i biologii molekularnej, umożliwiające skonstruowanie drzewa filogenetycznego organizmów | * wyjaśnia pojęcie *formy przejściowe* * wyjaśnia, na czym opierają się radioizotopowe  i biostratygraficzne metody datowania * analizuje budowę przednich kończyn przedstawicieli różnych gatunków ssaków  i wskazuje cechy świadczące o ich wspólnym pochodzeniu oraz środowisku ich życia * wyjaśnia znaczenie budowy cytochromu c u wybranych gatunków w ustalaniu stopnia pokrewieństwa między nimi |
| 26. | Specjacja | * przedstawia biologiczną koncepcję gatunku * wyjaśnia pojęcia: *mechanizmy izolacji rozrodczej*, *specjacja* | * omawia znaczenie mechanizmów izolacji rozrodczej w przyrodzie * klasyfikuje mechanizmy izolacji rozrodczej * wymienia rodzaje specjacji | * wyjaśnia, dlaczego biologicznej koncepcji gatunku nie można stosować wobec gatunków rozmnażających się bezpłciowo * charakteryzuje rodzaje specjacji, biorąc pod uwagę typ pierwotnej bariery izolacyjnej | * charakteryzuje prezygotyczne  i postzygotyczne mechanizmy izolacji rozrodczej oraz podaje przykłady ich działania * omawia powstawanie gatunków na drodze poliploidyzacji |
| 27. | Prawidłowości ewolucji | * wyjaśnia pojęcia: *dymorfizm płciowy*, *dobór płciowy*, *dobór krewniaczy*, *dobór stabilizujący*, *dobór kierunkowy*, *dobór rozrywający* * wymienia przykłady dymorfizmu płciowego * charakteryzuje sposób  i przewiduje efekty działania doboru stabilizującego, kierunkowego oraz rozrywającego * wyjaśnia pojęcia: *genetyka populacyjna*, *pula genowa populacji* * wyjaśnia, dlaczego populacja jest podstawową jednostką ewolucji * wymienia czynniki ewolucji * wyjaśnia pojęcie *prawidłowości ewolucji* * wymienia prawidłowości ewolucji | * wyjaśnia, na czym polega zmienność wewnątrzgatunkowa * wyjaśnia, który z rodzajów zmienności organizmów ma znaczenie ewolucyjne * omawia rolę mutacji  w kształtowaniu zmienności genetycznej populacji * wyjaśnia pojęcie *preferencje w krzyżowaniu* * wymienia przykłady występowania preferencji  w krzyżowaniu w przyrodzie * podaje przykłady utrzymywania się  w populacji człowieka alleli warunkujących choroby genetyczne * wyjaśnia, na czym polega zjawisko dryfu genetycznego  i wymienia skutki jego działania w przyrodzie * wymienia warunki, które spełnia populacja znajdująca się w stanie równowagi genetycznej * wyjaśnia pojęcia: *mikroewolucja*, *makroewolucja*, *kierunkowość ewolucji*, *nieodwracalność ewolucji*, *koewolucja* * wymienia prawdopodobne przyczyny nieodwracalności ewolucji | * wymienia przykłady działania różnych form doboru naturalnego  w przyrodzie * wyjaśnia znaczenie zachowań altruistycznych w przyrodzie * omawia występowanie genu anemii sierpowatej  w populacjach ludzi żyjących na obszarach dotkniętych malarią * omawia regułę Hardy’ego–Weinberga * oblicza częstość występowania genotypów  i fenotypów w populacji * wymienia czynniki, które wpływają na tempo ewolucji * charakteryzuje sposoby określania tempa ewolucji * wymienia przykłady koewolucji * omawia skutki doboru naturalnego w postaci powstawania różnych strategii życiowych organizmów | * omawia dymorfizm płciowy jako wynik istnienia preferencji  w krzyżowaniu * wyjaśnia, dlaczego mimo działania doboru naturalnego w populacji człowieka utrzymują się allele warunkujące choroby genetyczne * wyjaśnia rolę dryfu genetycznego  w kształtowaniu puli genetycznej populacji na przykładach efektu założyciela oraz efektu wąskiego gardła * sprawdza, czy populacja znajduje się w stanie równowagi genetycznej * wymienia przykłady przemian w skali mikro-  i makroewolucji * wyjaśnia wpływ doboru naturalnego na kierunek ewolucji * omawia zjawisko radiacji adaptacyjnej |
| 28. | Historia życia na Ziemi | * wymienia etapy rozwoju życia na Ziemi * wymienia warunki środowiska, które umożliwiły samorzutną syntezę pierwszych związków organicznych * charakteryzuje środowisko oraz tryb życia pierwszych organizmów jednokomórkowych * wymienia główne założenia teorii endosymbiozy * charakteryzuje zmiany prowadzące do powstania organizmów wielokomórkowych * nazywa erę i okres,  w których pojawiły się pierwsze rośliny lądowe * nazywa grupy zwierząt, które jako pierwsze pojawiły się w środowisku lądowym | * charakteryzuje warunki klimatyczne  i fizykochemiczne panujące na Ziemi ok. 4 mld lat temu * wyjaśnia pojęcie *makrocząsteczka* * charakteryzuje warunki sprzyjające powstawaniu pierwszych makrocząsteczek na Ziemi * wyjaśnia, jak się zmieniał sposób odżywiania pierwszych organizmów jednokomórkowych * wyjaśnia, na czym polegają sposoby odżywiania chemoautotrofów  i fotoautotrofów * wyjaśnia, w jaki sposób wędrówka kontynentów wpłynęła na rozmieszczenie organizmów na Ziemi * wyjaśnia, jakie dane można uzyskać dzięki analizie tabeli stratygraficznej | * wyjaśnia, na czym polega teoria samorzutnej syntezy związków organicznych * przedstawia przebieg  i wyniki doświadczenia Stanley’a Millera  i Harolda Ureya * wyjaśnia pojęcia: *bulion pierwotny*, *pizza pierwotna* w nawiązaniu do etapów ewolucji chemicznej * wyjaśnia rolę kwasów nukleinowych  w powstaniu życia na Ziemi * wymienia argumenty przemawiające za słusznością teorii endosymbiozy * wskazuje bezpośrednią przyczynę stopniowych  i nieodwracalnych zmian warunków panujących na Ziemi | * ocenia znaczenie doświadczenia S. Millera  i H. Ureya w postępie badań nad powstaniem życia na Ziemi * wyjaśnia, dlaczego odkrycie rybozymów miało duże znaczenie  w rozwoju teorii powstania życia na Ziemi * wyjaśnia, w jaki sposób pierwsze fotoautotrofy zmieniły warunki na Ziemi * wyjaśnia, jakie korzyści adaptacyjne miało wykształcenie się form wielokomórkowych * wymienia okresy,  w których nastąpiły masowe wymierania organizmów * określa prawdopodobne przyczyny wielkich wymierań organizmów  w historii Ziemi |
| 29. | Przebieg antropogenezy | * wyjaśnia pojęcia: *antropogeneza*, *antropologia* * określa stanowisko systematyczne człowieka * wymienia kilka cech wspólnych naczelnych * wymienia główne cechy budowy ciała charakterystyczne dla człowieka * określa chronologię występowania przedstawicieli rodzaju *Homo* | * wymienia korzyści wynikające z pionizacji ciała, redukcji owłosienia oraz zwiększania masy i objętości mózgu * omawia warunki, w których doszło do powstania bezpośrednich przodków człowieka * omawia zmiany, które zaszły podczas ewolucji rodzaju *Homo* | * uzasadnia przynależność człowieka do królestwa: zwierzęta, typu: strunowce, podtypu: kręgowce, gromady: ssaki, rzędu: naczelne * wymienia rodzaje człekokształtnych * wymienia zmiany  w budowie szkieletu wynikające z pionizacji ciała oraz stopniowego zwiększania masy  i objętości mózgowia * charakteryzuje budowę oraz tryb życia bezpośrednich przodków człowieka | * analizuje cechy z zakresu anatomii, immunologii, genetyki i zachowania świadczące o powiązaniu człowieka z innymi człekokształtnymi * wymienia drobne cechy morfologiczne właściwe tylko człowiekowi * omawia drogi rozprzestrzeniania się rodzaju *Homo* z Afryki na pozostałe kontynenty * omawia negatywne skutki pionizacji ciała |