***charakterystyka strunowców***

1. Wyjaśnij, dlaczego kręgowce zaliczane są do strunowców, mimo że osobniki dorosłe nie posiadają typowej struny grzbietowej.
2. Nazwij cztery grupy zwierząt, do których zaliczane są strunowce.
3. Wymień 4 wspólne cechy każdego strunowca.
4. Oceń prawdziwość stwierdzenia: *U kręgowców w rozwoju zarodkowym struna grzbietowa przekształca się w kręgosłup*. Odpowiedź uzasadnij.
5. Wyjaśnij różnicę w budowie nabłonka lancetników i kręgowców.
6. Określ, jaka cecha budowy miomerów warstwy mięśniowej lancetników ułatwia im ruch lokomotoryczny.
7. Wyjaśnij, czym jest endostyl lancetnika i opisz, jak usprawnia on pracę układu pokarmowego. Nazwij strukturę homologiczną do endostylu, która występuje u kręgowców.
8. Opisz, jak dochodzi do wymiany gazowej u lancetnika. Nazwij strukturę odpowiedzialną za wymianę gazową.
9. Nazwij strukturę, przez którą usuwana jest woda bogata w dwutlenek węgla u lancetników. Opisz inne funkcje tej struktury.
10. Wyjaśnij pojęcie *oczka Hessego* oraz scharakteryzuj ich funkcję.
11. Scharakteryzuj protonefrydialny charakter układu wydalniczego lancetników. Nazwij metabolit wydalany przez lancetnika.
12. Określ, jaki układ krwionośny charakteryzuje lancetnika. Określ funkcję uchyłka wątrobowego.
13. Określ, czy lancetniki są rozdzielnopłciowe czy hermafrodytyczne. Scharakteryzuj działanie gonad i sposób zapłodnienia lancetników.
14. Podaj cechę układu krwionośnego osłonic, która wyróżnia je od bezczaszkowców.

***cechy charakterystyczne kręgowców***

1. określ, co zastępuje strunę grzbietową u kręgowców. Określ pochodzenie tego tworu w porównaniu z endodermalną struną grzbietową.
2. podaj trzy „rodzaje” szkieletu kręgowców oraz co te „rodzaje” stanowi.
3. określ, z czego składa się pokrycie ciała kręgowców.
4. nazwij trzy wytwory skóry właściwej.
5. opisz przekształcenia cewki nerwowej u kręgowców.
6. scharakteryzuj budowę zmysłu równowagi kręgowców.
7. nazwij 8 elementów przewodu pokarmowego kręgowców.
8. opisz czym jest kloaka oraz ujście jakich układów narządów stanowi.
9. nazwij trzy gruczoły wspomagające pracę przewodu pokarmowego.
10. nazwij strukturę rybią, z której wyodrębniają się płuca.
11. określ, jak nazywamy płuca następujących grup: płazy, gady, ptaki, ssaki.
12. scharakteryzuj budowę serca (ilość przedsionków i komór) oraz liczbę obiegów u poszczególnych gromad kręgowców.
13. nazwij gromadę, która nie posiada już serca żylnego.
14. wykaż różnice w budowie przednerczy, pranerczy i zanerczy.
15. określ, które zwierzęta posiadają w rozwoju zarodkowym przednercza, a w postaci dorosłej pranercza.
16. określ, które zwierzęta posiadają w rozwoju zarodkowym pranercza, a w postaci dorosłej zanercza.
17. nazwij związek chemiczny wydalany przez poszczególne gromady kręgowców z wyróżnieniem ryb kostno- i chrzęstnoszkieletowych.
18. nazwij trzy części mózgowia wyróżniano na początku ewolucyjnie.
19. określ, w co rozwinęły się poszczególne trzy części mózgowia.
20. scharakteryzuj budowę kresomózgowia u poszczególnych grup kręgowców i określ jego funkcje.
21. określ funkcje międzymózgowia i nazwij jakie elementy wyróżniamy w nim.
22. określ za co odpowiedzialne jest śródmózgowie.
23. scharakteryzuj funkcję tyłomózgowia oraz zamózgowia.
24. określ, u której gromady pojawia się ucho środkowe, a u której ucho zewnętrzne.
25. wykaż różnicę między sposobem akomodacji głowonogów oraz ryb, a gadów.
26. określ płeć preferowaną u kręgowców;
27. nazwij gromadę, u której dimorfizm płciowy jest najbardziej zauważalny.
28. określ, które gromady charakteryzuje częściej zapłodnienie zewnętrzne, a które gromady wewnętrzne.
29. nazwij gromadę, u której powstają błony płodowe.
30. scharakteryzuj budowę łuków skrzelowych u krągłoustych;
31. opisz przekształcenia łuków skrzelowych u:
	1. ryb;
	2. płazów;
	3. gadów i ptaków;
	4. ssaków.
32. wyjaśnij pojęcia: organizm ektotermiczny oraz organizm endotermiczy oraz określ do których z nich należą poszczególne gromady kręgowców;
33. wyjaśnij, czemu organizmy stałocieplne zawdzięczają tę cechę.
34. zaklasyfikuj organizmy kręgowe do grup zmiennocieplnych i stałocieplnych.

***krągłouste, bezszczękowce***

1. określ jakie organizmy obejmuje nazwa krągłoustych zaliczanych do bezżuchwowców;
2. określ jaki rodzaj płetw nie występuje u krągłoustych;
3. nazwij strukturę występującą w przednim odcinku ciała krągłoustych i określ jej funkcję;
4. określ liczbę par skrzeli bocznych występujących u krągłoustych;
5. nazwij płetwy występujące u minoga;
6. określ charakter powłoki ciała minoga;
7. opisz, jak zbudowany jest układ szkieletowy minoga oraz z jakich tkanek.
8. scharakteryzuj budowę szkieletu osiowego minoga oraz opisz co u minoga pełni funkcję odpowiedników zawiązków kręgów kręgowców;
9. nazwij strukturę odpowiedzialną za przecinanie powłok organizmu żywicielskiego minoga;
10. scharakteryzuj dwojaki mechanizm wymiany gazowej minoga, rozważając dwa przypadki.
11. scharakteryzuj układ krwionośny minoga (obiegi i rodzaj układu krwionośnego);
12. wyjaśnij, co oznacza, że krew u minoga jest żylna, tak samo jak serce.
13. opisz krótko przebieg krwi u minoga.
14. nazwij rodzaj narządu wydalniczego u minoga (zarówno na poziomie rozwoju zarodkowego jak i postaci dorosłej), wskaż związek chemiczny wydalany przez minoga.
15. określ, co świadczy o dość prymitywnej budowie układu nerwowego minoga.
16. nazwij elementy układu nerwowego najlepiej rozwinięte u minoga i te słabiej rozwinięte.
17. określ z ilu kanałów półkolistych składa się ucho wewnętrzne minoga.
18. wyjaśnij, jak przebiega zapłodnienie u minoga, skoro nie ma przewodu wyprowadzającego komórek rozrodczych;
19. wyjaśnij, dlaczego larwa minoga – ślepica - była kiedyś traktowana jako inny gatunek – podaj dwa argumenty.

***ryby***

1. podaj trzy najważniejsze cechy odróżniające ryby od krągłoustych;
2. podaj sześć form ciała ryb wraz z przykładem do każdego rodzaju.
3. nazwij sześć rodzajów płetw pod względem położenia.
4. opisz pokrycie ciała ryb uwzględniając łuski;
5. nazwij cztery rodzaje łusek ryb oraz podaj przykłady ryb posiadających dane łuski;
6. opisz połączenie czaszki z kręgosłupem ryby i wyjaśnij jaki jest tego skutek;
7. wyjaśnij czym są ości i wskaż ich funkcje.
8. nazwij, który z pasów nie jest związany z resztą szkieletu oraz określ jego funkcję;
9. scharakteryzuj pas barkowy ryb wraz z jego funkcją;
10. opisz przebieg wymiany gazowej u ryb;
11. wykaż, że mechanizm przeciwprądów usprawnia wymianę gazową u ryb;
12. określ przystosowanie ryb dwudysznych do oddychania powietrzem atmosferycznym;
13. określ z ilu pęcherzyków składa się serce u ryb chrzęstnoszkieletowych, a z ilu u kostnoszkieletowych;
14. nazwij elementy, z których zbudowane jest serce ryby chrzęstnoszkieletowych oraz określ ich funkcje.
15. nazwij elementy, z których zbudowane jest serce ryby kostnoszkieletowych oraz określ ich funkcje.
16. określ, z jakiej tkanki zbudowana jest opuszka tętniąca;
17. wykaż związek między długością jelita, obecnością żołądka i dietą danych ryb;
18. wskaż, z czego powstaje pęcherz pławny ryb i określ jego funkcje;
19. określ czym jest narząd Webera.
20. podaj dwa rodzaje pęcherza wraz z przykładami (przełyk);
21. podaj dwa rodzaje pęcherza pławnego wraz z przykładami (komory);
22. określ z jakich części składa się układ nerwowy ryb oraz jak położone są wzajemnie części mózgowia;
23. określ liczbę par nerwów czaszkowych odchodzących od mózgu ryb;
24. określ jakie części mózgowia ryb są szczególnie rozwinięte;
25. określ funkcje linii nabocznej ryb.
26. określ liczbę kanałów półkolistych u ryb i przypomnij ich funkcję;
27. opisz sposób akomodacji u ryb;
28. nazwij grupę ryb, u których występuje forma powieki;
29. nazwij rodzaj nerek występujących u ryb na poziomie rozwoju zarodkowego i osobników dorosłych;
30. określ grupę ryb, u których moczowody prowadzą do kloaki, a u których uchodzą przez niezależny otwór wydalniczy.
31. nazwij związek wydalany przez ryby kostnoszkieletowe i chrzęstnoszkieletowe;
32. wyjaśnij system przeciwstawiania się osmotyczności wody u ryb słonowodnych wydalających amoniak.
33. wyjaśnij system przeciwstawiania się osmotyczności wody u ryb słodkowodnych wydalających amoniak.
34. wyjaśnij system przeciwstawiania się osmotyczności wody u ryb słonowodnych wydalających mocznik (chrzęstnoszkieletowe).
35. określ, czy ryby są rozdzielnopłciowe czy hermafrodytyczne;
36. nazwij grupy ryb jajożyworodnych i żyworodnych;
37. opisz sposoby zapłodnienia u ryb;
38. scharakteryzuj ryby anadromiczne i katadromiczne wraz ze stosownymi przykładami;
39. wyjaśnij, czym jest narybek;
40. podaj 4 przystosowania ryb do życia w wodzie;

***płazy***

1. nazwij trzy rzędy płazów, które się wyróżnia wraz z przykładami;
2. wyjaśnij, co to znaczy, że w klimacie strefy umiarkowanej płazy na okres zimy zapadają w stan odrętwienia;
3. opisz pokrycie ciała płazów, uwzględniając funkcję śluzu.
4. wyjaśnij funkcję gruczołów przyusznych oraz określ u jakich płazów występują;
5. podaj dwie funkcję ubarwienia płazów;
6. określ jakie płazy mogą posiadać błony pławne;
7. scharakteryzuj budowę czaszki oraz określ, co umożliwia jej potakujące ruchy;
8. opisz budowę odcinka szyjnego, piersiowego, krzyżowego i ogonowego kręgosłupa;
9. wyjaśnij, co sprawia, że wentylacja płuc płazów jest mało wydajna;
10. wyjaśnij, czym jest urostyl;
11. opisz budowę pasa barkowego płazów (3 elementy);
12. opisz budowę pasa miednicowego u płazów (3 części);
13. nazwij 5 elementów kończyny przedniej i tylnej płazów;
14. wskaż z ilu palców składa się kończyna przednia, a z ilu tylna;
15. wyjaśnij, dlaczego płazy charakteryzuje powolny ruch;
16. wyjaśnij, czym odżywiają się larwy płazów, a czym osobniki dorosłe.
17. określ funkcję umięśnionego języka płazów.
18. wyjaśnij, dlaczego larwy nie posiadają żołądka, a co mają w zamian;
19. podaj dwa elementy odpowiedzialne u płazów za wymianę gazową;
20. nazwij, co odpowiedzialne jest za wymianę gazową u larw płazów;
21. scharakteryzuj płuca płazów;
22. w czterech krokach opisz, jak działa wentylacja płuc płazów;
23. scharakteryzuj budowę serca płazów;
24. krótko opisz obieg duży i obieg mały płazów;
25. scharakteryzuj krążenie skórne płazów;
26. określ, jakie żyły zbierają krew do prawego przedsionka;
27. wyjaśnij pojęcie stożka tętniczego oraz wyjaśnij jego funkcję;
28. w kontekście tętnic: określ najbardziej natlenowaną tętnice i najbardziej odtlenowaną;
29. określ w jakim naczyniu płynie najbardziej natlenowana krew;
30. wyjaśnij, co odróżnia erytrocyty ssaków od płazów;
31. dokonaj diagnozy mózgowia płazów;
32. wyjaśnij, dlaczego na uwagę zasługuje kresomózgowie płazów;
33. nazwij jakie płazy posiadają linię naboczną;
34. określ, ile powiek występuje u płazów;
35. scharakteryzuj budowę ucha środkowego płazów;
36. opisz budowę narządu Jacobsona płazów i określ jego funkcję;
37. określ, jaki rodzaj układu wydalniczego występuje u larw płazów, a jaki u osobników dorosłych.
38. wyjaśnij, dlaczego rozród płazów jest uzależniony od środowiska wodnego;
39. określ, czy płazy są rozdzielnopłciowe czy hermafrodytyczne;
40. wyjaśnij czym są modzele godowe;
41. wyjaśnij czym jest ampleksus;
42. określ, jak dochodzi do zapłodnienia i gdzie uchodzą jajowody i nasieniowody;
43. wyjaśnij, w przypadku jakich grup dochodzi do zapłodnienia wewnętrznego i zewnętrznego;
44. wyjaśnij co pełni rolę narządu kopulacyjnego u płazów, u których występuje zapłodnienie wewnętrzne;
45. wyjaśnij pojęcie neotenii, podaj przykład;

***gady***

1. wyjaśnij, co oznacza, że gady są pierwotnie lądowe;
2. określ aromorfozy u gadów;
3. nazwij cztery rzędy, jakie wyróżnia się u gadów;
4. podaj różnice między budową skóry płaziej i gadziej;
5. podaj wytwory naskórka i skóry właściwej gadów;
6. określ, jaką funkcję mogą pełnić wyrostki skórne u gadów;
7. porównaj czaszkę gadzią z płazią;
8. określ rodzaj zębów, który pojawia się u gadów;
9. określ, z iloma kłykciami potylicznymi połączona jest czaszka gadzia z kręgosłupem;
10. nazwij dwa pierwsze kręgi szyjne kręgosłupa gadziego, określ jak powstały i co jest tego efektem;
11. scharakteryzuj odcinek piersiowy, lędźwiowy, krzyżowy i ogonowy gadów;
12. nazwij kości w pasie barkowym;
13. nazwij kości w pasie miednicowym;
14. nazwij kości w kończynie przedniej i dolnej;
15. wyjaśnij, dlaczego gady mają większe możliwości ruchu niż płazy;
16. podaj trzy typy czaszek gadów wraz z przykładami;
17. wyjaśnij na czym polegają różnice w tych czaszkach i zdefiniuj pojęcie dołów skroniowych;
18. opisz kolejno elementy przewodu pokarmowego gadów;
19. wyjaśnij na czym polega dwuczęściowa obróbka pokarmu w przypadku dwukomorowego żołądka. Nazwij rząd gadów, u których taki żołądek występuje;
20. wyjaśnij pojęcie gastrolitów;
21. scharakteryzuj budowę płuc gadzich;
22. nazwij elementy pełniące istotną rolę w przypadku gadów;
23. wyjaśnij, w jaki sposób możliwy jest wdech i wydech u gadów;
24. nazwij grupę, u której wykształciło się wtórne podniebienie twarde oraz co umożliwia jego obecność;
25. wykaż, że redukcja lewego płuca u węży usprawnia działanie układu pokarmowego;
26. wyjaśnij, co u krokodyli usprawnia prace układu oddechowego.
27. określ, co nowego pojawia się w przypadku komory gadów oraz jak ten element wygląda u krokodyli;
28. wyjaśnij, dlaczego krew mniej się miesza w przypadku gadów niż u płazów;
29. określ, który łuk aorty zachowały ssaki, a który ptaki;
30. wyjaśnij, dlaczego mimo tego, że krokodyle mają lepiej rozwiniętą przegrodę komory, dalej są zmiennocieplne;
31. dokonaj diagnozy wzajemnego położenia części mózgowia gadów;
32. opisz budowę kresomózgowia gadów;
33. opisz budowę zamózgowia (r.p.) gadów;
34. wyjaśnij, dlaczego móźdzek u gadów jest lepiej rozwinięty;
35. wskaż, ile powiek posiada oko gadzie, nazwij je oraz wykaż różnice między budową tych powiek, a powieką węży;
36. opisz, jak przebiega akomodacja u gadów;
37. podaj elementy ucha środkowego gadów;
38. wyjaśnij, jak działa wychwytywanie dźwięków u węży, mimo tego, że nie słyszą;
39. wyjaśnij, czym są jamki policzkowe u węży oraz jakie osiągają z tego korzyści;
40. nazwij narząd węchu i smaku u gadów;
41. podaj nazwy narządów wydalniczych u gadów;
42. określ, czy gady są amonioteliczne, ureoteliczne czy urykoteliczne. Odpowiedź uzasadnij.
43. określ, czy gady są rozdzielnopłciowe czy hermafrodytyczne oraz jakie jest zapłodnienie;
44. opisz narząd kopulacyjny, występujący u gadów;
45. wyjaśnij, jak dochodzi do zapłodnienia u hatteri;
46. określ, jaki rozwój występuje u gadów;
47. nazwij błony płodowe (4) gadów;
48. wskaż, z jakich listków zarodkowych powstała każda z błon płodowych;
49. wskaż funkcję każdej z błon płodowych.