KLUCZ ODPOWIEDZI · DLA NAUCZYCIELA

Sprawdzian z fizjologii człowieka

Grupa A

1. (1 pkt) **C**

2. (1 pkt) **C**

3. (4 pkt) **1. F; 2. P; 3. P; 4. P** — po 1 pkt za zdanie

4. (4 pkt) **1. F; 2. P; 3. P; 4. P** — po 1 pkt za zdanie

5. (4 pkt) **1–A, 2–D, 3–C, 4–B** — po 1 pkt za parę

6. (3 pkt) **(1) kłębuszek nerkowy; (2) torebka Bowmana; (3) pętla Henlego** — po 1 pkt za lukę

7. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: MAŁY (płucny): rozpoczyna się w prawej komorze (krew odtlenowana) → tętnica płucna → płuca (wymiana gazowa, utlenowanie) → żyły płucne → lewy przedsionek. MAŁY: tylko krążenie między sercem a płucami. DUŻY (systemowy): rozpoczyna się w lewej komorze (krew utlenowana) → aorta → tętnice obwodowe → naczynia włosowate tkanek (oddanie O_2, pobranie CO_2) → żyły → żyła główna górna/dolna → prawy przedsionek. Cała reszta ciała.
Punktacja: Oba obiegi poprawnie opisane (2 pkt); jeden (1 pkt).

8. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: Szczepionka wprowadza do organizmu antygen — osłabiony lub inaktywowany patogen bądź jego fragment, niezdolny do wywołania choroby, ale rozpoznawany przez układ odpornościowy. Wywołuje to pierwotną odpowiedź immunologiczną, w trakcie której powstają nie tylko przeciwciała, lecz także limfocyty pamięci. Gdy w przyszłości organizm zetknie się z prawdziwym patogenem, limfocyty pamięci umożliwiają znacznie szybszą i silniejszą odpowiedź wtórną — masową produkcję przeciwciał, zanim patogen zdąży się namnożyć i wywołać objawy choroby.
Punktacja: Poprawne wyjaśnienie, że szczepionka zawiera antygen (osłabiony/inaktywowany patogen lub jego fragment), który wywołuje pierwotną odpowiedź immunologiczną i powstanie komórek pamięci (1pkt) + poprawne wyjaśnienie odpowiedzi wtórnej — przy ponownym kontakcie z prawdziwym patogenem komórki pamięci umożliwiają szybszą i silniejszą produkcję przeciwciał, zanim dojdzie do rozwoju choroby (1pkt). 2 pkt.

9. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: Sprzężenie zwrotne ujemne to mechanizm homeostatyczny, w którym odchylenie wartości parametru od normy uruchamia reakcje prowadzące do jego powrotu do wartości prawidłowej. Reakcja na zimno: skurcz naczyń skórnych (ograniczenie utraty ciepła), dreszcze (skurcze mięśni wytwarzające ciepło). Reakcja na gorąco: rozszerzenie naczyń skórnych (oddawanie ciepła), pocenie się (parowanie = ochładzanie).
Punktacja: Definicja (1 pkt), mechanizmy (1 pkt).

10. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: Akomodacja to zmiana krzywizny (kształtu) soczewki oka w zależności od odległości obserwowanego obiektu. Przy widzeniu z bliska — mięsień rzęskowy kurczy się → rozluźnia więzadełka Zinna → soczewka przyjmuje kształt bardziej WYPUKŁY (mocniej załamuje światło) → obraz bliskich obiektów ogniskuje się na siatkówce. Przy widzeniu z daleka — mięsień rzęskowy rozluźnia się → więzadełka naciągają soczewkę → staje się PŁASKA (mniej załamuje światło) → obraz dalekich obiektów ogniskowany jest na siatkówce.
Punktacja: Zmiana kształtu soczewki + mechanizm (2 pkt).

Grupa B

1. (1 pkt) **B**

2. (1 pkt) **C**

3. (4 pkt) **1. P; 2. P; 3. F; 4. F** — po 1 pkt za zdanie

4. (4 pkt) **1. F; 2. P; 3. P; 4. F** — po 1 pkt za zdanie

5. (4 pkt) **1–A, 2–D, 3–B, 4–C** — po 1 pkt za parę

6. (3 pkt) **(1) alveoli; (2) włośniczkową; (3) 100** — po 1 pkt za lukę

7. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: 1) SERCE: zwiększa się objętość wyrzutowa (większe komory, silniejszy mięsień), spada tętno spoczynkowe (40-50/min u wyczynowców). 2) PŁUCA i krew: wzrost VO_2max (maks. zużycie tlenu), zwiększona gęstość naczyń włosowatych, wyższe stężenie hemoglobiny/erytrocytów. 3) MIĘŚNIE: wzrost liczby mitochondriów, enzymów utleniających tłuszcze, wyższa proporcja włókien wolnokurczliwych (typ I, wytrzymałych). 4) TERMOREGULACJA: efektywniejsze pocenie, lepszy przepływ krwi do skóry. 5) METABOLIZM: lepsze wykorzystanie tłuszczów jako paliwa, oszczędność glikogenu.
Punktacja: 3 adaptacje = 2 pkt; 2 = 1 pkt.

8. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: Limfocyty Th (CD4+) są 'dyrygentami' odpowiedzi immunologicznej. Rozpoznają antygen prezentowany przez komórki APC (makrofagi, dendrocyty) w kontekście MHC II. Po aktywacji produkują cytokiny, które: (1) pobudzają limfocyty B do produkcji przeciwciał, (2) aktywują limfocyty Tc do niszczenia komórek zainfekowanych, (3) wzmacniają fagocytozę makrofagów. HIV atakuje selektywnie komórki CD4+ (używa CD4 jako receptor). Ich stopniowy spadek upośledza KOMPLEKSOWO cały układ odpornościowy — B, Tc i makrofagi tracą koordynację, organizm staje się bezbronny nawet wobec drobnoustrojów zwykle nieszkodliwych (zakażenia oportunistyczne: Pneumocystis, kandydoza, gruźlica, mięsak Kaposiego).
Punktacja: Rola Th (1 pkt) + skutek ich utraty (1 pkt).

9. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: O_2: głównie związany z hemoglobiną (oksyhemoglobina) w erytrocytach — ~98% całkowitego O_2 we krwi; niewielka część (~2%) rozpuszczona w osoczu. CO_2: (1) ~70% jako jony wodorowęglanowe HCO_3^- w osoczu (powstają z $CO_2 + H_2O$ przez anhydrazę węglanową w erytrocytach), (2) ~20% jako karbaminohemoglobina (związana z grupami aminowymi globiny), (3) ~10% rozpuszczony w osoczu.
Punktacja: Transport O_2 (1 pkt) + CO_2 (1 pkt).

10. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: Dzień 0: zapłodnienie w bańce jajowodu — powstaje zygota (2n). Dni 1-3: zygota przemieszcza się jajowodem do macicy, dzieląc się mitotycznie (bruzdkowanie) — 2, 4, 8, 16 komórek. Dzień 3-4: powstaje MORULA (kulka ~32 komórek). Dzień 4-5: morula przekształca się w BLASTOCYSTĘ (trofoblast + węzeł zarodkowy + blastocel). Dzień 6-7: blastocysta IMPLANTUJE SIĘ w endometrium macicy — trofoblast wrasta w błonę śluzową, rozpoczyna się tworzenie łożyska.
Punktacja: Zapłodnienie → bruzdkowanie → morula → blastocysta → implantacja (2 pkt); skrócone (1 pkt).

Skala ocen (orientacyjna, 25 pkt w każdej grupie)

bardzo dobry (5)	23–25 pkt
dobry (4)	19–22 pkt
dostateczny (3)	13–18 pkt
dopuszczający (2)	8–12 pkt
niedostateczny (1)	0–7 pkt

Progi: 90%, 75%, 50%, 30%. Progi w Twojej szkole mogą być inne. W zadaniach otwartych uznaj każdą odpowiedź poprawną merytorycznie, także sformułowaną inaczej niż przykład.

Ten sprawdzian online, z wyjaśnieniem każdej odpowiedzi: **matury-online.pl/sprawdzian/biologia/fizjologia-czlowieka**. Nauczyciele i korepetytorzy ułożą własną kartę z banku ponad 20 tys. zadań: **matury-online.pl/dla-korepetytorow**.