2024年度 産業医科大学 生物 そっくり類題演習問題

TMPS医学館 過去問解説図書館

科目：理科・生物（生物基礎・生物）　　試験時間：2科目 100分（生物目安 50分）　　配点：100点（2科目 200点満点）

【解答上の注意】 本冊子は産業医科大学2024年度・生物の出題構成（視覚器・呼吸と発生・ABO式血液型と遺伝）を忠実に再現したTMPSオリジナルのそっくり類題問題冊子です。解答・解説はWeb解説ページの「#ruidai」セクションに掲載しています。

〔1〕 次の文章を読み、設問に答えなさい。

ヒトの眼に入った光は、角膜、瞳孔、〔 ア 〕、ガラス体を通って網膜に達する。網膜の中央部にある〔 イ 〕には、明所で働き色彩を識別する視細胞である〔 ウ 〕が高密度に分布している。また、虹彩には〔 エ 〕神経の支配を受ける瞳孔括約筋と、〔 オ 〕神経の支配を受ける瞳孔散大筋があり、目に入る光量を調節している。さらに、毛様体とチン小帯の働きによって〔 ア 〕の厚さを変えることで遠近調節が行われるが、この調節がうまくいかなくなると①近視や遠視、老眼になる。

1. 文中の〔 ア 〕～〔 オ 〕に入る適当な語句を答えなさい。
【解答：〔ア〕　　〔イ〕　　〔ウ〕　　〔エ〕　　〔オ〕　　】

2. 暗い場所から急に明るい場所へ出たとき、瞳孔括約筋と瞳孔散大筋はそれぞれ収縮・弛緩のどちらを起こし、瞳孔はどう変化するか答えなさい。
【解答：瞳孔括約筋：　　、瞳孔散大筋：　　、瞳孔：　　する】

3. 目の前に置かれたアルファベット「**P**」を見たとき、対象物側から見た網膜上の像はどのようになるか。「b, d, p, q」の中から最も形が近いものを1つ選び記号で答えなさい。　【解答：　　】

4. 下線部①について、近視を矯正するにはどのような方法を用いればよいか。「焦点距離」、「レンズ」という語句を使用し、簡潔に説明しなさい。

---

〔2〕 次の文章を読み、設問に答えなさい。

肺胞で取り込まれた酸素は、赤血球中のヘモグロビンと結合して全身の組織へ運ばれる。①激しい運動をしている筋肉組織では、二酸化炭素分圧の上昇や pH の低下に伴って酸素解離曲線が移動し、より多くの酸素が組織へ供給される。また、肺から戻った動脈血は心臓の左心房から〔 ア 〕弁を通って左心室へ入り、大動脈へと送り出される。一方、肺胞内面はII型肺胞上皮細胞が分泌する②肺サーファクタントによって覆われ、表面張力が低く保たれている。

1. 文中の〔 ア 〕に入る弁の名称を答えなさい。また、右心房と右心の間にある弁の名称も答えなさい。
【解答：〔ア〕（左側）：　　弁、右側：　　弁】

2. 下線部①のように、二酸化炭素分圧の上昇や pH の低下によってヘモグロビンの酸素親和性が低下する現象の名称を答えなさい。　【解答：　　】

3. 肺胞での酸素ヘモグロビンの割合が 96 %、組織での酸素ヘモグロビンの割合が 40 % であるとき、肺胞を通過した酸素ヘモグロビンのうち組織で酸素を解離する割合は何 % か、小数第1位まで答えなさい。　【解答：　　%】

4. 下線部②の主成分（ホスファチジルコリン）は、親水性の部分と疎水性の部分の両方をもつ脂質である。生体膜の主要構成成分でもあるこの脂質の総称を答えなさい。　【解答：　　】

5. 早産児において下線部②が不足すると呼吸障害（新生児呼吸窮迫症候群）が生じる理由を、「表面張力」「肺胞」という語句を用いて簡潔に説明しなさい。

---

〔3〕 次の文章を読み、設問に答えなさい。

ヒトのABO式血液型は、赤血球表面の糖鎖抗原（A抗原・B抗原）と血しょう中の抗体（抗A抗体・抗B抗体）によって決まる。A遺伝子とB遺伝子はそれぞれ異なる糖転移酵素をコードしており、H抗原に特定の糖を付加する。一方、O遺伝子は1塩基欠失による(a) 変異のため活性のある酵素を作れない。また、輸血や妊娠においてはABO式血液型だけでなく(b) Rh式血液型も重要である。

1. A遺伝子とB遺伝子のように、ヘテロ接合体（遺伝子型 AB）において両方の形質がともに表現型に現れる遺伝現象（優劣関係）を何と呼ぶか答えなさい。　【解答：　　】

2. 下線部(a)のように、塩基の欠失や挿入によってコドンの読み枠がずれる変異の名称を答えなさい。　【解答：　　】

3. 下線部(b)に関して、Rh^- 型の母親が Rh^+ 型の胎児を妊娠・出産した際に産生される抗Rh（抗D）抗体は、胎盤を通過して次子の赤血球に結合することがある。この胎盤通過性をもつ免疫グロブリンの種類（クラス）を答えなさい。　【解答：　　】

4. ある4人家族（父・母・子1・子2）から分離した赤血球と血しょうを混合した結果、下表のようになった（＋：凝集あり、－：凝集なし）。父がA型であるとき、父・母・子1・子2に該当する番号を①〜④からそれぞれ選びなさい。

赤血球	血しょう			
	①	②	③	④
①	－	＋	－	＋
②	＋	－	－	＋
③	＋	＋	－	＋
④	－	－	－	－

【解答：父（A型）：　　、母（B型）：　　、子1（AB型）：　　、子2（O型）：　　】

5. 血液型がA型とB型の血しょうを使って、ある集団（計120人）の血液型を調べた。次の(i)〜(iii)の結果から、集団内の**B型とO型の人数**を答えなさい。

(i) B型の血しょうと混ぜて凝集した人数は 68 人、凝集しなかった人数は 52 人であった。

(ii) A型の血しょうとB型の血しょうの両方に凝集した人数と両方とも凝集しなかった人数の合計は 23 人であった。

(iii) A型の人数はO型の 4 倍であった。

【解答：B型：　　人、O型：　　人】