

高校生物プリント（過去問類似）

体内環境の維持 No.8

名前

得点

/10

問1 ペプチドホルモンの作用機序に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. ペプチドホルモンは親水性が高いため、細胞膜を直接通過して細胞内の受容体に結合する。
2. ペプチドホルモンは細胞膜上の受容体に結合し、細胞内の情報伝達分子の量を変化させることで作用する。
3. ペプチドホルモンは細胞膜を通過し、核内に存在するDNAに直接結合して転写を調節する。
4. ペプチドホルモンは細胞膜上の受容体と結合した後、ホルモン自体が細胞内に取り込まれ、酵素として機能する。

問2 大量の発汗により体液の浸透圧が上昇した際、生体内で起こる反応として最も適切なものはどれか。（2012年 全国公立入試 類似）

1. バソプレシンの分泌が促進され、尿量が減少する
2. バソプレシンの分泌が抑制され、尿量が増加する
3. バソプレシンの分泌が促進され、尿量が増加する
4. バソプレシンの分泌が抑制され、尿量が減少する

問3 硬骨魚類の体液の塩類濃度と外界の塩類濃度の関係について、最も適切な記述を次のうちから一つ選べ。（2020年 全国公立入試 類似）

1. 外界の塩類濃度が変化しても、硬骨魚類は体液の塩類濃度を一定の範囲内に維持する調節能力を持つ。
2. 硬骨魚類の体液の塩類濃度は、外界の塩類濃度に比例して直線的に変化する。
3. 硬骨魚類の体液の塩類濃度は、常に外界の塩類濃度と等しくなるように調節されている。
4. 硬骨魚類は、外界の塩類濃度が変化すると、体液の塩類濃度を外界よりも常に低く保つ。

問4 自律神経系による消化管の活動調節に関する記述として、正しいものはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

1. 交感神経が活動すると、胃や腸のぜん動運動が促進される。
2. 副交感神経が活動すると、胃や腸のぜん動運動が促進される。
3. 交感神経が活動すると、消化液の分泌が促進される。
4. 副交感神経が活動すると、心拍数が上昇し消化管の血流が減少する。

問5 B細胞が抗原の刺激を受けて抗体産生細胞へと分化する過程において、適切な説明として最も適切なものを次から選べ。（2020年 全国公立入試 類似）

1. B細胞は抗原の刺激のみで効率よく抗体産生細胞に分化できる。
2. B細胞の分化には、ヘルパーT細胞などの他のリンパ球との相互作用が不可欠である。
3. B細胞を除いたリンパ球は、抗原に対する抗体産生細胞の分化を抑制する働きを持つ。
4. 抗体産生細胞への分化は、リンパ球の種類に関わらず抗原の濃度のみ依存する。

問6 タンパク質の代謝過程で生じる有害なアンモニアを、肝臓において毒性の低い尿素へと変換する一連の代謝経路の名称として最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. オルニチン回路
2. クエン酸回路
3. カルビン回路
4. 解糖系

問7 ヒトの体内環境が一定の範囲に保たれる恒常性の維持に関する記述として、最も適切なものを選び。（2026年 全国公立入試 類似）

1. 交感神経と副交感神経は、どちらも中脳、延髄、脊髄などの自律神経中枢から出ている。
2. 甲状腺から分泌されるチロキシンは、血液中の濃度が高まると、自身の分泌を促進する正のフィードバックを受ける。
3. 自律神経系はホルモンを分泌することで標的器官に情報を伝達し、体内環境の調節を行う。
4. 内分泌系による調節は、自律神経系による調節と比較して、情報の伝達速度が極めて速いという特徴がある。

問8 ヒトの血液循環系に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 左心室から送り出された動脈血は、大動脈を経て全身の組織へ酸素を供給する。
2. 肺静脈を流れる血液は、酸素濃度が低く二酸化炭素濃度が高い静脈血である。
3. リンパ管は心臓のポンプ作用によって血液を全身に循環させる主要な経路である。
4. アルブミンは血液の凝固に関与するタンパク質であり、心臓の収縮力に関係する。

問9 血液凝固において、フィブリンが網目状に広がり血餅を形成する生理的意義として最も適切なものはどれか。（2012年 全国公立入試 類似）

1. 血球成分を絡め取り、物理的に出血を止めるため。
2. 血漿中のタンパク質を分解し、栄養分を補給するため。
3. 血管内の血流速度を速め、酸素供給を促進するため。
4. 白血球の遊走を抑制し、炎症反応を終結させるため。

問10 血液凝固のメカニズムに関する記述として最も適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. フィブリンがフィブリノーゲンに変化することで血餅が形成される。
2. トロンピンはフィブリノーゲンをフィブリンに変化させる酵素である。
3. 血餅の形成にはプロトロンピンが直接フィブリンへと変化する過程が含まれる。
4. 血液凝固は血球成分が直接フィブリノーゲンと結合することで開始される。

答え合わせ・解説 No.8

問1	答え 2 ペプチドホルモンは細胞膜上の受容体に結合し、細胞内の情報伝達分子の量を変化させることで作用する。	ペプチドホルモンは親水性が高く、脂質二重層からなる細胞膜を直接通過することができない。そのため、細胞膜表面に存在する受容体タンパク質に結合し、その情報を細胞内へ伝える必要がある。この結合により、細胞内の二次メッセンジャーの濃度変化や、酵素のリン酸化状態の変化が引き起こされ、細胞の応答が誘導される。
問2	答え 1 バソプレシンの分泌が促進され、尿量が減少する	発汗によって体液の浸透圧が上昇すると、視床下部の浸透圧受容器がこれを感じ、脳下垂体後葉からのバソプレシン分泌を促進する。分泌されたバソプレシンは腎臓の集合管に作用して水分の再吸収を促すため、尿の生成量が減少し、体液の浸透圧を低下させて恒常性を維持しようとする。
問3	答え 1 外界の塩類濃度が変化しても、硬骨魚類は体液の塩類濃度を一定の範囲内に維持する調節能力を持つ。	硬骨魚類は恒常性（ホメオスタシス）を維持する能力を持ち、外界の塩類濃度が変動しても、腎臓や鰓などの器官を通じて体液の塩類濃度を一定の範囲内に保つ。これは外界の濃度に追従する変温動物的な浸透圧調節とは異なり、能動的な調節が行われていることを示している。したがって、外界の濃度に比例したり、常に等しくなったりすることはない。
問4	答え 2 副交感神経が活動すると、胃や腸のぜん動運動が促進される。	自律神経系において、交感神経は主に活動時やストレス時に働き、消化管の活動を抑制する。一方、副交感神経は休息時や食事の消化吸収時に働き、胃や腸のぜん動運動や消化液の分泌を促進する。この二つの神経系が拮抗的に働くことで、消化管の機能は適切に維持されている。
問5	答え 2 B細胞の分化には、ヘルパーT細胞などの他のリンパ球との相互作用が不可欠である。	B細胞は抗原を受容するだけでは不十分であり、ヘルパーT細胞などの他のリンパ球から放出されるサイトカインなどのシグナルを受け取ることで、抗体産生細胞へと分化・増殖する。この細胞間相互作用は、獲得免疫における液性免疫の応答において極めて重要な役割を果たしている。実験的にも、B細胞単独よりも他のリンパ球を共存させた方が抗体産生細胞への分化が著しく促進されることが確認されている。
問6	答え 1 オルニチン回路	タンパク質やアミノ酸の代謝によって生じるアンモニアは細胞に対して強い毒性を持つ。脊椎動物の肝臓では、このアンモニアを二酸化炭素と結合させ、毒性の低い尿素に変換する代謝経路であるオルニチン回路が機能している。生成された尿素は血液によって腎臓へ運ばれ、最終的に尿として体外へ排出されることで、体内の恒常性が維持されている。
問7	答え 1 交感神経と副交感神経は、どちらも中脳、延髄、脊髄などの自律神経中枢から出ている。	自律神経系は中枢神経系から末梢の器官へ伸びる神経系であり、交感神経と副交感神経は中脳、延髄、脊髄から出ている。チロキシン分泌は、視床下部や脳下垂体前葉に作用して自身の分泌を抑制する負のフィードバック調節を受けている。内分泌系はホルモンを血液中に放出して情報を伝達するため、神経系に比べて情報の伝達速度は遅いが、作用が持続的であるという特徴を持つ。
問8	答え 1 左心室から送り出された動脈血は、大動脈を経て全身の組織へ酸素を供給する。	左心室は全身へ血液を送り出すポンプとして機能し、酸素を豊富に含む動脈血を大動脈へ送り出す。肺静脈は肺でガス交換を終えた酸素を多く含む血液を運ぶため動脈血である。リンパ管は組織液を回収し静脈に戻す経路であり、心臓のポンプ作用とは直接関わらない。アルブミンは血漿浸透圧の維持に働くタンパク質であり、血液凝固にはフィブリノーゲンなどが関与する。
問9	答え 1 血球成分を絡め取り、物理的に出血を止めるため。	フィブリンは繊維状のタンパク質であり、これが網目状に広がることで、流出する血液中の血球成分を物理的に捕捉します。この構造体が血餅となり、傷口を塞ぐことで止血が行われます。これは生体防御の重要なメカニズムであり、栄養補給や血流促進、炎症の抑制とは異なる目的で機能しています。
問10	答え 2 トロンビンはフィブリノーゲンをフィブリンに変化させる酵素である。	血液凝固は一連の酵素反応の連鎖によって進行します。トロンビンは、フィブリノーゲンをフィブリンに変換する重要な酵素です。フィブリンがフィブリノーゲンに変化するという記述は逆であり誤りです。また、プロトロンビンはトロンビンに変換される前の不活性な状態のタンパク質であり、直接フィブリンになるわけではありません。血餅はフィブリンの網目構造に血球が絡まることで形成されます。