

# 高校生物プリント（過去問類似）

## 体内環境の維持 No.10

名前

得点

/10

問1 淡水魚が体液の塩類濃度を一定に保つための生理的な適応として、最も適切な記述はどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

1. 体内に流入する水を防ぐため、尿の排出を極力抑え、濃い尿を排泄する。
2. 周囲の環境よりも体液の塩類濃度が高いため、鰓から塩類を積極的に取り込み、多量の薄い尿を排泄する。
3. 体液の塩類濃度が外界と等しいため、浸透圧調節を行わず、等張な尿を排泄する。
4. 海水魚と同様に、体液の水分を保持するために、塩類を多く含む濃い尿を排泄する。

問2 酸素解離曲線において、酸素濃度とヘモグロビンの酸素飽和度の関係を説明する記述として最も適当なものはどれか。（2022年 全国公立入試 類似）

1. 酸素濃度が高くなると、ヘモグロビンは酸素と結合しやすくなり、酸素飽和度は上昇する。
2. 酸素濃度が高くなると、ヘモグロビンは酸素を放出しやすくなり、酸素飽和度は低下する。
3. 酸素濃度に関わらず、ヘモグロビンの酸素飽和度は常に一定の値を示す。
4. 酸素濃度が低下すると、ヘモグロビンは酸素と結合しやすくなり、酸素飽和度は上昇する。

問3 動物の体内において、肝臓に貯蔵されたグリコーゲンの分解を促進し、血糖濃度を上昇させる働きを持つホルモンの組み合わせとして最も適当なものを、次のうちから一つ選べ。（2011年 全国公立入試 類似）

1. グルカゴンとアドレナリン
2. インスリンとグルカゴン
3. アセチルコリンとアドレナリン
4. パラトルモンとバソプレシン

問4 腎臓の機能に関する記述として、誤っているものはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

1. 原尿に含まれるグルコースの大部分は、細尿管で再吸収される。
2. 糸球体からポーマンのうへろ過される成分には、血球やタンパク質はほとんど含まれない。
3. 細尿管での再吸収が完了した後の液体は、最終的に腎静脈を通じて排出される。
4. 再吸収の過程において、水や無機塩類などの必要な成分が血液中に戻される。

問5 中枢神経系の構造と機能に関する記述として、誤っているものはどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

1. 脊髄の断面では、内側に灰白質、外側に白質が配置されている。
2. 感覚神経は背根を通過して脊髄に入り、運動神経は腹根を通過して脊髄から出る。
3. 中枢神経系は神経細胞のみで構成され、グリア細胞は含まれない。
4. 延髄は呼吸運動や心臓の拍動など、生命維持に不可欠な調節を行う。

問6 ヒトの生殖における黄体の機能に関する記述として最も適当なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 妊娠が成立すると、黄体は退化せずに機能を継続し、妊娠の維持に必要なホルモンを分泌し続ける。
2. 妊娠が成立すると、黄体から分泌されるホルモンが急激に減少し、子宮内膜の維持が困難になる。
3. 黄体から分泌されるホルモンの濃度が低い場合でも、子宮内膜は厚く保たれ、妊娠は成立する。
4. 黄体は排卵後に形成されるが、受精の有無にかかわらず一定期間で必ず退化し、ホルモン分泌を停止する。

問7 健康なヒトの腎臓における尿生成の過程に関する記述として最も適当なものはどれか。（2024年 全国公立入試 類似）

1. 糸球体でろ過された原尿には、血球やタンパク質が多量に含まれている。
2. 尿細管での再吸収の過程で、尿素の大部分が血液中に回収される。
3. 原尿に含まれるグルコースやアミノ酸は、尿細管でほぼすべて再吸収される。
4. 最終的に排出される尿には、原尿よりも低い濃度の尿素が含まれる。

問8 ヒトの身体構造において、腎臓の配置と血管の接続に関する説明として正しいものはどれか。（2024年 全国公立入試 類似）

1. 腎臓は腹腔内に位置し、腎動脈は心臓から直接血液を受け取る血管である。
2. 腎臓は胸腔内に位置し、腎静脈は心臓から直接血液を受け取る血管である。
3. 腎臓は下半身の末端に位置し、腎動脈は下半身から血液を回収する血管である。
4. 腎臓は横隔膜より上部に位置し、腎静脈は腎動脈から直接血液を受け取る血管である。

問9 ヒトの体液の浸透圧が上昇した際、恒常性を維持するために脳下垂体後葉から分泌され、腎臓での水の再吸収を促進するホルモンはどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. バソプレシン
2. チロキシン
3. 鉱質コルチコイド
4. アドレナリン

問10 淡水魚の尿と体液の塩類濃度に関する記述として、正しいものはどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

1. 淡水魚の尿の塩類濃度は、体液の塩類濃度よりも常に高い。
2. 淡水魚の尿の塩類濃度は、海水魚の尿の塩類濃度よりも高い。
3. 淡水魚の尿の塩類濃度は、体液の塩類濃度よりも低い。
4. 淡水魚の尿の塩類濃度は、周囲の淡水の塩類濃度と等しい。

## 答え合わせ・解説 No.10

問1	<b>答え 2</b> 周囲の環境よりも体液の塩類濃度が高いため、鰓から塩類を積極的に取り込み、多量の薄い尿を排泄する。	淡水魚は周囲の淡水よりも体液の塩類濃度が高いため、浸透圧により体内に水が流入し続けます。この過剰な水分を排出するために、淡水魚は多量の薄い尿を生成します。また、拡散によって失われる塩類を補うため、鰓にある塩類細胞を用いて外界から塩類を能動的に取り込むことで、体液の恒常性を維持しています。海水魚は逆に脱水を防ぐために海水を飲み、塩類を排出する適応をとります。
問2	<b>答え 1</b> 酸素濃度が高くなると、ヘモグロビンは酸素と結合しやすくなり、酸素飽和度は上昇する。	ヘモグロビンは酸素濃度が高い肺などの環境では酸素と結合し、酸素濃度が低い組織などの環境では酸素を解離する性質を持つ。この性質により、酸素解離曲線はS字状のカーブを描き、酸素濃度の上昇に伴って酸素飽和度が高まる関係を示す。この仕組みが効率的な酸素の運搬を可能にしている。
問3	<b>答え 1</b> グルカゴンとアドレナリン	グルカゴンは膵臓のランゲルハンス島A細胞から分泌され、アドレナリンは副腎髄質から分泌される。両者とも肝臓でのグリコーゲン分解を促進し、血糖濃度を上昇させる作用を持つ。一方、インスリンは血糖濃度を低下させる唯一のホルモンである。アセチルコリンは神経伝達物質であり、パラトルモンは血中のカルシウム濃度調節、パソプレシンは腎臓での水分の再吸収に関与する。
問4	<b>答え 3</b> 細尿管での再吸収が完了した後の液体は、最終的に腎静脈を通過して排出される。	細尿管を通過して再吸収が行われた後の液体は、集合管を経て腎盂へ集められ、尿として排出されます。腎静脈は、腎臓でろ過・再吸収が行われた後のきれいな血液が流れる血管であり、尿が流れる経路ではありません。グルコースは原尿中に含まれますが、健康な個体では細尿管でほぼ100%再吸収されるため、尿中には排出されません。
問5	<b>答え 3</b> 中枢神経系は神経細胞のみで構成され、グリア細胞は含まれない。	中枢神経系は神経細胞（ニューロン）だけでなく、それらを支持・保護し、栄養を供給するグリア細胞も重要な構成要素です。脊髄の構造や神経根の配置、延髄の機能については選択肢の通りです。神経細胞のみで構成されるという記述は、神経系の組織学的構成を誤認させる誤りです。
問6	<b>答え 1</b> 妊娠が成立すると、黄体は退化せずに機能を継続し、妊娠の維持に必要なホルモンを分泌し続ける。	黄体は排卵後の卵胞から形成され、主にプロゲステロンを分泌して子宮内膜を厚く保つ役割を担う。妊娠が成立しない場合は約14日で退化するが、妊娠が成立した場合には、胎盤が十分に発達するまでの間、黄体は退化せずに機能を維持し、妊娠の継続に不可欠なホルモンを供給し続ける。したがって、妊娠成立時に黄体が退化するという記述や、ホルモン濃度が低くても妊娠が維持されるという記述は誤りである。
問7	<b>答え 3</b> 原尿に含まれるグルコースやアミノ酸は、尿細管でほぼすべて再吸収される。	腎臓の糸球体では血液がろ過され、血球や大きなタンパク質以外の成分が原尿としてボーマン嚢へ入ります。この原尿にはグルコースやアミノ酸が含まれますが、これらは生命維持に必要な物質であるため、尿細管を通過する過程で毛細血管へ再吸収されます。一方、尿素などの老廃物は再吸収されにくいいため、水の再吸収に伴って濃縮され、最終的に尿として排出されます。
問8	<b>答え 1</b> 腎臓は腹腔内に位置し、腎動脈は心臓から直接血液を受け取る血管である。	ヒトの腎臓は、横隔膜の下の腹腔内、背側に左右一対存在する。腎動脈は腹大動脈から分岐して腎臓に血液を供給する血管であり、心臓から送り出された血液を直接受け取るため高い血圧がかかる。これに対し、腎静脈は腎臓から血液を排出して下大静脈へとつながり役割を担っており、腎動脈と腎静脈が直接接続することはない。
問9	<b>答え 1</b> パソプレシン	体液の浸透圧が上昇すると、脳下垂体後葉からパソプレシンが分泌されます。パソプレシンは腎臓の集合管に作用し、水の再吸収を促進することで尿量を減らし、体液の浸透圧を低下させて正常な状態に戻す働きがあります。チロキシンは代謝を促進し、鉍質コルチコイドはナトリウムイオンの再吸収を促進するホルモンであり、それぞれ分泌部位や役割が異なります。
問10	<b>答え 3</b> 淡水魚の尿の塩類濃度は、体液の塩類濃度よりも低い。	淡水魚は体内に流入する過剰な水分を排出する必要があるため、体液よりも塩類濃度が低い「薄い尿」を大量に排泄します。これにより、体液の塩類濃度を一定に保っています。一方、海水魚は体内の水分を保持するために、体液とほぼ等張な濃い尿を少量排泄する傾向があります。したがって、淡水魚の尿は体液よりも低張であり、海水魚の尿と比較しても塩類濃度は低い値となります。