

高校生物プリント（過去問類似）

体内環境の維持 No.5

名前

得点

/10

問1 ビタミンとその欠乏によって生じる疾患の組み合わせとして、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. ビタミンCと壊血病 2. ビタミンAと脚気 3. ビタミンB1とくる病 4. ビタミンDと夜盲症

問2 母体と胎児の免疫的関係に関する記述として、誤っているものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 胎盤は母体と胎児の物質交換の場であるが、血液の直接的な混合は防いでいる 2. 胎児は母体にとって遺伝的に非自己であるため、本来は免疫応答の対象となり得る 3. 胎盤の構造により、母体の免疫細胞が胎児の組織を直接攻撃することは抑制されている 4. 胎児は母体の免疫系を完全に停止させることで、自身の生存を維持している

問3 リンパ球が産生する抗体に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2012年 全国公立入試 類似）

1. 抗体は特定の抗原と特異的に結合するタンパク質である。 2. 抗体は抗原の種類に関わらず非特異的に結合する糖質である。 3. 抗体は細胞内で産生され、細胞外へ放出されることはない。 4. 抗体は一度侵入した抗原に対しては、二度目以降の反応が低下する。

問4 酸素濃度が20の環境において、ミオグロビンの酸素結合割合がヘモグロビンよりも高い理由として最も適切なものはどれか。

（2010年 全国公立入試 類似）

1. ミオグロビンは酸素に対する親和性が高く、低い酸素濃度でも酸素を保持しやすいため。 2. ヘモグロビンは酸素に対する親和性が高く、低い酸素濃度で酸素を放出しにくい。 3. ミオグロビンは筋肉内で酸素を消費し、ヘモグロビンは血液中で酸素を生成するため。 4. ヘモグロビンは四量体構造を持ち、酸素濃度が低い環境では酸素と結合しなくなるため。

問5 体内環境の維持に関する記述として、アドレナリンの作用と他のホルモンや神経の働きを比較した場合の誤りはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

1. 交感神経は心拍数を増加させ、アドレナリンの分泌を促すことで血糖濃度を上昇させる。 2. 糖質コルチコイドはタンパク質を分解して糖新生を促進し、血糖濃度を上昇させる。 3. チロキシンは細胞の異化を促進して代謝を高めるが、血糖濃度を直接上昇させる主作用はない。 4. アドレナリンはグリコーゲンの合成を促進することで、血糖濃度を急激に低下させる。

問6 白血球の形態や性質に関する記述として、誤っているものはどれか。（2012年 全国公立入試 類似）

1. 白血球は赤血球と同様に核を持たず、形が一定である 2. 白血球は血液の有形成分の一つであり、生体防御に関与する 3. 白血球は食作用によって異物を細胞内に取り込むことができる 4. 血液の有形成分の中で、赤血球の数のほうが白血球の数よりも多い

問7 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。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 腎細管から原尿が生成される。 2. 糸球体からポーマンのうへ成分が濾過される。 3. 原尿中のグルコースは、健康な個体では腎細管でほぼすべて再吸収される。 4. 腎小体は糸球体とポーマンのうへから構成される。

問8 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。

問9 血液の成分のうち、肺胞などの酸素濃度が高い部位で酸素と結合し、酸素濃度が低い組織で酸素を解離することで、全身への酸素運搬を担うタンパク質はどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. ヘモグロビン 2. フィブリン 3. 血小板 4. 白血球

問10 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切なものはどれか。（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。

答え合わせ・解説 No.5

問1	答え 1 ビタミンCと壊血病	ビタミンCは、結合組織の主要なタンパク質であるコラーゲンの合成に不可欠な補酵素として働きます。このため、ビタミンCが欠乏するとコラーゲンの生成が阻害され、血管壁が脆くなることで出血や歯肉の腫れを伴う壊血病を発症します。なお、ビタミンAの欠乏は夜盲症、ビタミンB1の欠乏は脚気、ビタミンDの欠乏はくる病の原因となります。
問2	答え 4 胎児は母体の免疫系を完全に停止させることで、自身の生存を維持している	胎児が母体の免疫系を完全に停止させるという事実は存在しない。妊娠の維持は、胎盤という特殊な構造による物理的な隔離や、免疫寛容と呼ばれる複雑な調節機構によって成り立っている。母体の免疫系が機能停止すると、感染症などに対して極めて脆弱になるため、生物学的に不適切である。
問3	答え 1 抗体は特定の抗原と特異的に結合するタンパク質である。	抗体は免疫グロブリンと呼ばれるタンパク質であり、特定の抗原の構造を認識して特異的に結合する性質を持つ。リンパ球が抗原を認識すると、それに対応する抗体が産生され体液中に放出される。二度目の侵入時には免疫記憶により、初回よりも迅速かつ大量に抗体が産生される。アレルギーは、この抗原抗体反応が過剰に起こり、生体に不利益をもたらす現象である。
問4	答え 1 ミオグロビンは酸素に対する親和性が高く、低い酸素濃度でも酸素を保持しやすいため。	ミオグロビンは筋肉組織に存在し、低い酸素濃度下でも酸素と強く結合する性質を持つ。これにより、血液中のヘモグロビンから放出された酸素を効率よく受け取り、筋肉細胞内に蓄えることができる。ヘモグロビンはS字状の曲線を示すことで、肺などの高濃度環境で結合し、組織などの低濃度環境で放出するという運搬に適した特性を持つが、ミオグロビンは貯蔵に適した特性を持つ。
問5	答え 4 アドレナリンはグリコーゲンの合成を促進することで、血糖濃度を急激に低下させる。	アドレナリンはグリコーゲンの分解を促進して血糖濃度を上昇させるホルモンであり、合成を促進して血糖濃度を低下させる働きはない。血糖濃度を低下させるホルモンはインスリンである。他の選択肢にある交感神経による心拍数増加、糖質コルチコイドによる糖新生、チロキシンによる代謝亢進は、いずれも正しい生理学的記述である。
問6	答え 1 白血球は赤血球と同様に核を持たず、形が一定である	白血球は核を持ち、アメーバ運動を行うため形が一定ではありません。一方、赤血球は哺乳類では成熟すると核を失い、円盤状の一定の形を保ちます。血液の有形成分において、赤血球は白血球よりも圧倒的に数が多く、酸素運搬という重要な機能を担っています。白血球は異物を認識して食作用を行うことで、生体防御の最前線で機能しています。
問7	答え 1 腎細管から原尿が生成される。	原尿が生成される場所は腎細管ではなく、糸球体からボーマンのうにかけての腎小体である。腎細管の主な役割は、原尿から必要な成分（水、グルコース、無機塩類など）を血液中に戻す再吸収である。したがって、腎細管から原尿が生成されるという記述は誤りである。
問8	答え 3 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。
問9	答え 1 ヘモグロビン	赤血球に含まれるヘモグロビンは、周囲の酸素濃度に応じて酸素と結合・解離する性質を持ち、酸素運搬の主役を担います。血しょうは酸素をほとんど運搬せず、フィブリンは血液凝固の過程で生成される繊維状のタンパク質です。血小板は止血に、白血球は生体防御に関与しており、酸素運搬の役割は持ちません。
問10	答え 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。	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。