

# 高校生物プリント（過去問類似）

## 体内環境の維持 No.2

名前

得点

/9

**問1** 血糖量調節において、グルカゴンが肝臓に作用した際に引き起こされる代謝変化として正しいものはどれか。 (2013年 全国公立入試 類似)

1. グリコーゲンが分解され、血中のグルコース濃度が上昇する。
2. グルコースが合成され、肝臓内のグリコーゲン量が増加する。
3. グリコーゲンが合成され、血中のグルコース濃度が低下する。
4. グルコースが分解され、肝臓内のグリコーゲン量が増加する。

**問2** ヒトの獲得免疫において、樹状細胞が取り込んだ抗原をT細胞に提示する過程に関する記述として最も適当なものはどれか。 (2026年 全国公立入試 類似)

1. 樹状細胞は抗原を提示することで、T細胞を活性化させる役割を担う。
2. 樹状細胞は抗原を提示するが、T細胞の活性化には関与しない。
3. 樹状細胞は抗原を提示せず、B細胞のみが抗原提示を行う。
4. 樹状細胞は抗原を提示することで、キラーT細胞を直接的に抗体産生細胞へと分化させる。

**問3** 感染症とその主な感染経路の組み合わせとして、コレラの特性に最も近いものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. コレラ：汚染された水や食物を介した経口感染
2. 結核：蚊による吸血を介した媒介感染
3. 日本脳炎：患者の咳やくしゃみによる飛沫感染
4. ペスト：空気中に浮遊する病原体を吸い込む空気感染

**問4** パルスオキシメーターの測定原理に関する記述として、誤っているものはどれか。 (2022年 全国公立入試 類似)

1. 赤色光と赤外光の透過量の比率から酸素飽和度を算出する
2. 心拍動に伴う血管内の血流量変化を光の透過量の時間変化として捉える
3. 酸素ヘモグロビンは赤色光を吸収しにくく、ヘモグロビンは赤色光を吸収しやすい
4. 赤外光の透過量は血中の酸素飽和度の変化に依存せず一定である

**問5** ヒトの体液の恒常性維持において、血液中の塩類濃度が上昇した際に脳下垂体後葉から分泌され、腎臓の集合管における水の再吸収を促進するホルモンはどれか。 (2021年 全国公立入試 類似)

1. バソプレシン
2. インスリン
3. アドレナリン
4. 糖質コルチコイド

**問6** 細胞性免疫の仕組みとして、キラーT細胞が感染細胞を攻撃する際の説明として最も適切なものはどれか。 (2026年 全国公立入試 類似)

1. キラーT細胞は、ウイルスなどに感染した細胞を特異的に認識して破壊する。
2. キラーT細胞は、抗体を産生することで感染細胞を排除する。
3. キラーT細胞は、ヘルパーT細胞の助けなしに単独で抗原を認識し、即座に抗体を放出する。
4. キラーT細胞は、樹状細胞を攻撃することで免疫応答を抑制する。

**問7** 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当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8** 動物の内部環境を無意識的に調節する自律神経系に関する記述として、最も適当なものを次の中から選べ。 (2013年 全国公立入試 類似)

1. 自律神経系は交感神経と副交感神経から構成され、多くの器官に対して拮抗的に作用する。
2. 自律神経系は中枢神経系の一部であり、意識的な運動の制御を主に担当する。
3. 交感神経は休息時や食事時に活性化し、消化管の運動を促進する働きがある。
4. 副交感神経の末端からはノルアドレナリンが分泌され、心拍数を増加させる。

**問9** 乳糖が分解されずに大腸へ到達した際、腹部膨満感や下痢が引き起こされる生理学的な理由として最も適切なものはどれか。 (2021年 全国公立入試 類似)

1. 大腸内の浸透圧が上昇し、腸管からの水分吸収が阻害されるとともに、細菌による発酵でガスが発生するため。
2. 大腸内の浸透圧が低下し、腸管からの水分吸収が過剰に促進されるとともに、細菌による発酵でガスが発生するため。
3. 大腸内の浸透圧が上昇し、腸管からの水分吸収が阻害されるとともに、細菌による発酵で酸素が消費されるため。
4. 大腸内の浸透圧が低下し、腸管からの水分吸収が過剰に促進されるとともに、細菌による発酵で酸素が消費されるため。

## 答え合わせ・解説 No.2

問1	<b>答え 1</b> グリコーゲンが分解され、血中のグルコース濃度が上昇する。	グルカゴンはすい臓のA細胞から分泌されるホルモンであり、肝臓の細胞膜にある受容体に結合することで、細胞内の酵素を活性化させる。これにより、貯蔵されていたグリコーゲンがグルコースへと分解され、血液中に放出される。この結果、低下していた血糖量が正常な範囲まで上昇する。インスリンとは逆に、血糖値を上昇させる役割を担う。
問2	<b>答え 1</b> 樹状細胞は抗原を提示することで、T細胞を活性化させる役割を担う。	獲得免疫の開始において、樹状細胞は病原体などの抗原を取り込み、その断片を細胞表面に提示してT細胞に情報を伝達する。この抗原提示により、T細胞が活性化され、免疫応答が開始される。ヘルパーT細胞は活性化後にキラーT細胞やB細胞を活性化する役割を持ち、細胞性免疫や体液性免疫の司令塔として機能する。B細胞も抗原提示能を持つが、樹状細胞は特に初期のT細胞活性化において重要な役割を果たす。
問3	<b>答え 1</b> コレラ：汚染された水や食物を介した経口感染	コレラはコレラ菌が消化管に侵入することで感染する経口感染症である。一方、日本脳炎は蚊が媒介し、結核は飛沫核を吸い込む空気感染や飛沫感染が主経路となる。ペストはノミによる媒介や飛沫感染など多様な経路を持つが、コレラの感染経路として最も正確に記述されているのは選択肢の通りである。
問4	<b>答え 4</b> 赤外光の透過量は血中の酸素飽和度の変化に依存せず一定である	パルスオキシメーターでは、赤色光（約660nm）と赤外光（約940nm）の2種類の波長を用います。酸素ヘモグロビンとヘモグロビンは、これらの波長域でそれぞれ異なる吸収特性を示します。赤外光の吸収率も酸素飽和度によって変化するため、両者の透過量の比率を計算することで酸素飽和度を推定します。したがって、赤外光の透過量が一定であるという記述は誤りです。
問5	<b>答え 1</b> バソプレシン	バソプレシンは、体内の水分が不足し血液の浸透圧（塩類濃度）が上昇した際に、脳下垂体後葉から分泌されるホルモンである。このホルモンは腎臓の集合管に作用して細胞膜の水の透過性を高め、原尿からの水の再吸収を促進することで、尿量を減少させ体内の水分量を保持する役割を担っている。
問6	<b>答え 1</b> キラーT細胞は、ウイルスなどに感染した細胞を特異的に認識して破壊する。	細胞性免疫は、ウイルスに感染した細胞やがん細胞など、異常が生じた細胞をキラーT細胞が直接認識して排除する仕組みである。キラーT細胞は、活性化したヘルパーT細胞からの刺激を受けて増殖・分化し、感染細胞の表面に提示された抗原を認識して攻撃する。抗体を産生するのはB細胞が分化した抗体産生細胞であり、キラーT細胞が抗体を放出することはない。
問7	<b>答え 2</b> 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8	<b>答え 1</b> 自律神経系は交感神経と副交感神経から構成され、多くの器官に対して拮抗的に作用する。	自律神経系は末梢神経系の一部であり、内臓や血管の働きを無意識的に調節する。交感神経は活動時や緊張時に働き、副交感神経は休息時や食事時に働く。これら二つの神経は多くの器官に対して拮抗的に作用し、内部環境の恒常性を維持している。副交感神経の末端からはアセチルコリンが分泌され、交感神経の末端からは主にノルアドレナリンが分泌される。
問9	<b>答え 1</b> 大腸内の浸透圧が上昇し、腸管からの水分吸収が阻害されるとともに、細菌による発酵でガスが発生するため。	乳糖が小腸で分解・吸収されないまま大腸に到達すると、腸管内の溶質濃度が高まり浸透圧が上昇します。これにより、浸透圧のバランスを保とうとして腸管内へ水分が引き寄せられ、結果として水分吸収が阻害されて下痢が生じます。加えて、大腸内細菌が乳糖を分解する際に二酸化炭素などのガスを発生させるため、腹部膨満感が引き起こされます。