

# 高校生物プリント（過去問類似）

## 体内環境の維持 No.7

名前

得点

/10

問1 小腸壁で吸収された脂質が、最終的に血液循環系へ合流するまでの経路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. 小腸壁から門脈に入り、肝臓を経由して直接心臓へ戻る。
2. 小腸壁からリンパ管に入り、胸管を経由して鎖骨下静脈へ合流する。
3. 小腸壁から毛細血管に入り、肝静脈を経て大静脈へ合流する。
4. 小腸壁から直接血液中に放出され、肝門脈を通して全身へ運ばれる。

問2 抗体産生の仕組みに関する記述として、誤っているものはどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. B細胞が活性化して形質細胞に分化すると、抗体を産生して体液中に分泌する。
2. ヘルパーT細胞は、抗原提示を受けた樹状細胞からの情報を受け取り活性化する。
3. 抗体は、特定の抗原と結合する性質を持つタンパク質である。
4. キラーT細胞は、B細胞を活性化させるために抗原提示を行う主要な細胞である。

問3 ボツリヌス菌が産生する毒素の特性と、食中毒予防の観点から正しい説明はどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. ボツリヌス菌の毒素は熱に弱いため、食品を十分に加熱することで無毒化できる。
2. ボツリヌス菌は酸素を好むため、食品を真空包装することで増殖を完全に抑制できる。
3. ボツリヌス菌による食中毒は、菌そのものが腸管内で増殖することで発症する。
4. ボツリヌス菌の毒素は酸性環境下で活性化するため、pHを下げた食品は危険である。

問4 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5 心臓の拍動を抑制する神経刺激を受けた心臓から採取した溶液を、別の心臓に与えた場合、その心臓の拍動はどう変化するか。（2008年 全国公立入試 類似）

1. 拍動が遅くなる
2. 拍動が速くなる
3. 拍動が乱れる
4. 拍動に変化はない

問6 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。

問7 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8 血清療法に関する記述として、最も適当なものはどれか。（2022年 全国公立入試 類似）

1. 抗原に対する免疫反応を待たずに、抗体そのものを投与して即座に毒素を中和する。
2. あらかじめ弱毒化した病原体を接種することで、体内で抗体産生を誘導する。
3. T細胞が直接的に毒素を認識し、食作用によって毒素を排除する。
4. B細胞を活性化させることで、長期間にわたる免疫記憶を形成させる。

問9 脂肪の乳化に関する実験において、蒸留水と食用油のみを入れた試験管と、そこに胆汁粉末を加えた試験管を比較した場合の観察結果として、最も妥当なものはどれか。（2023年 全国公立入試 類似）

1. 胆汁を加えた試験管では、油と水が混ざり合い、乳化した層が形成される。
2. 胆汁を加えた試験管では、油が完全に分解され、透明な液体になる。
3. 蒸留水のみ試験管において、油が自然に乳化し、均一な溶液となる。
4. 両方の試験管において、油と水の層は明確に分離し、変化は見られない。

問10 ヒトの自然免疫系において、侵入した細菌を細胞内に取り込み、消化・分解して排除する食作用を主に行う白血球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. 好中球
2. B細胞
3. T細胞
4. 赤血球

## 答え合わせ・解説 No.7

問1	<b>答え 2</b> 小腸壁からリンパ管に入り、胸管を經由して鎖骨下静脈へ合流する。	脂質は小腸の絨毛で吸収された後、多くがリンパ管（乳び管）に入ります。その後、リンパ管は胸管へと集まり、最終的に左鎖骨下静脈付近で血液循環系に合流します。水溶性の栄養素である糖類やアミノ酸は門脈を通して肝臓へ運ばれますが、脂質は肝臓を一度経由せずに全身へ運ばれるという特徴があります。
問2	<b>答え 4</b> キラーT細胞は、B細胞を活性化させるために抗原提示を行う主要な細胞である。	キラーT細胞は、ウイルス感染細胞などを直接攻撃して排除する細胞であり、B細胞を活性化させる役割は主にヘルパーT細胞が担います。抗原提示を行う細胞としては、樹状細胞やマクロファージ、B細胞自身が知られています。B細胞は活性化後に形質細胞へと分化し、特異的な抗体を大量に産生して体液性免疫を担います。
問3	<b>答え 1</b> ボツリヌス菌の毒素は熱に弱いので、食品を十分に加熱することで無毒化できる。	ボツリヌス毒素はタンパク質であり、熱に対して非常に不安定である。そのため、食品を加熱処理することで毒素を失活させることが可能である。ただし、ボツリヌス菌自体が形成する芽胞は熱に強く、通常の加熱では死滅しないため、芽胞の増殖を防ぐための環境管理が重要となる。真空包装は酸素を遮断するため、むしろ嫌気性菌であるボツリヌス菌の増殖を許す環境となり得る。
問4	<b>答え 1</b> 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5	<b>答え 1</b> 拍動が遅くなる	この実験は、神経刺激が心臓の拍動を抑制する化学物質（神経伝達物質）を放出することを示したレーヴィの実験として知られています。この化学物質は溶液中に溶け出し、別の心臓に作用しても同様の抑制効果をもたらします。これは神経伝達が電気的な信号だけでなく、化学物質を介した液性因子によっても制御されていることを証明する重要な知見です。
問6	<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。
問7	<b>答え 1</b> 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8	<b>答え 1</b> 抗原に対する免疫反応を待たずに、抗体そのものを投与して即座に毒素を中和する。	血清療法は、毒素を無毒化する抗体を含む血清を外から投与する治療法である。自身の免疫系が抗体を産生するのを待つ予防接種とは異なり、即効性があることが特徴である。T細胞やB細胞の活性化を待つ能動免疫ではなく、抗体を直接取り入れる受動免疫の一種である。
問9	<b>答え 1</b> 胆汁を加えた試験管では、油と水が混ざり合い、乳化した層が形成される。	水と油は本来混ざり合わないため、静置すると密度の違いにより層が分離する。胆汁粉末を加えると、界面活性作用により油が微細な粒子となって水中に分散し、白濁した乳化層が形成される。この乳化層は、リパーゼが作用するための広大な反応場を提供するため、消化実験において重要な役割を果たす。蒸留水のみでは界面活性剤が存在しないため、このような乳化は起こらない。
問10	<b>答え 1</b> 好中球	自然免疫は、生体に侵入した異物を非特異的に排除する仕組みである。好中球やマクロファージなどの食細胞は、食作用によって細菌などの異物を細胞内に取り込み、リソソーム内の酵素を用いて分解・排除する。B細胞やT細胞は獲得免疫を担うリンパ球であり、赤血球は酸素の運搬を担うため、食作用による異物排除は行わない。