

高校生物プリント（過去問類似）

体内環境の維持 No.9

名前

得点

/11

問1 腎臓の構造と機能に関する説明として、誤っているものはどれか。（2024年 全国公立入試 類似）

1. 腎臓の髄質には糸球体が集中しており、血液のろ過が主に行われる。
2. 腎臓の皮質には糸球体が多く存在し、血液から原尿が生成される。
3. 腎動脈から流入した血液は、皮質から髄質にかけての毛細血管網を通過する。
4. 腎臓の髄質には尿細管や集合管が配置されており、尿の濃縮に関与する。

問2 肝臓における血糖値上昇のメカニズムに関する記述として、正しいものはどれか。（2009年 全国公立入試 類似）

1. グルカゴンが肝細胞に作用すると、グリコーゲンが分解されグルコースが血液中に放出される。
2. インスリンが肝細胞に作用すると、グリコーゲンが分解されグルコースが血液中に放出される。
3. 交感神経の末端から放出されるアセチルコリンにより、肝臓での糖新生が抑制される。
4. グルカゴンは肝細胞内のグルコースをグリコーゲンに合成する反応を促進する。

問3 糸球体における原尿生成の仕組みに関する記述として、最も適切なものはどれか。（2013年 全国公立入試 類似）

1. 糸球体内の血圧が高いため、血漿成分がポーマンのうへ濾過される。
2. 糸球体は腎細管と直接つながり、尿を濃縮する役割を持つ。
3. 腎静脈から流入した血液が糸球体で濾過され、原尿が生成される。
4. 糸球体では血液中のタンパク質がすべて濾過され、原尿に含まれる。

問4 微生物学の発展に寄与した人物と、その業績の組み合わせ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. パスツールが赤痢菌を発見した
2. 北里柴三郎がペニシリンを発見した
3. フレミングが狂犬病ワクチンを開発した
4. ジェンナーがペスト菌を発見した

問5 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6 心臓の拍動を調節する化学物質の作用に関する説明として、最も適切なものはどれか。（2008年 全国公立入試 類似）

1. 神経伝達物質は体液を介して標的器官に作用する
2. 化学物質による調節は電気的な信号よりも速く伝わる
3. 心臓の拍動は神経系のみによって制御され化学物質は関与しない
4. 溶液中の化学物質は心臓の拍動を常に加速させる

問7 交感神経の興奮に伴い副腎髄質からアドレナリンが分泌された際、身体に起こる反応として最も適切なものはどれか。（2011年 全国公立入試 類似）

1. 心拍数の増加と瞳孔の拡大
2. 心拍数の減少と瞳孔の収縮
3. 消化管の運動促進と瞳孔の拡大
4. 心拍数の増加と消化管の運動促進

問8 食作用を行う細胞の組み合わせとして正しいものはどれか。（2021年 全国公立入試 類似）

1. 好中球と樹状細胞
2. B細胞とT細胞
3. 好中球とB細胞
4. 樹状細胞とT細胞

問9 リンパ液およびリンパ管の機能に関する記述として、誤っているものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. リンパ液は組織液の一部がリンパ管に入ったものである
2. リンパ節は細菌や異物を濾過する免疫機能を持つ
3. リンパ液の循環系には体循環と肺循環の区分が存在する
4. リンパ管には逆流を防ぐための弁が存在する

問10 淡水に生息するゾウリムシにおいて、細胞内に流入する過剰な水を体外へ排出する役割を担う細胞小器官はどれか。（2021年 全国公立入試 類似）

1. 収縮胞
2. 食胞
3. 核
4. ミトコンドリア

問11 ペプチドホルモンが細胞膜上の受容体に結合した後の一般的な反応として、正しいものはどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. 受容体との結合により、細胞内の二次メッセンジャーの濃度が変化し、酵素の活性が調節される。
2. 受容体との結合により、ホルモンが細胞膜を通過し、細胞質内の受容体と複合体を形成する。
3. 受容体との結合により、細胞膜の流動性が低下し、膜タンパク質の拡散が完全に停止する。
4. 受容体との結合により、ホルモンが直接細胞核へ移動し、特定の遺伝子の翻訳を促進する。

答え合わせ・解説 No.9

問1	答え 1 腎臓の髄質には糸球体が集中しており、血液のろ過が主に行われる。	糸球体は皮質に多く存在し、ここで血液のろ過が行われる。髄質には主に尿管や集合管が配置されており、原尿から水や必要な成分を再吸収し、尿を濃縮する役割を担っている。したがって、髄質に糸球体が集中するという記述は誤りである。
問2	答え 1 グルカゴンが肝細胞に作用すると、グリコーゲンが分解されグルコースが血液中に放出される。	血糖値が低下した際、グルカゴンは肝細胞の受容体に結合し、細胞内のグリコーゲン分解酵素を活性化させます。これにより、多糖類であるグリコーゲンが単糖であるグルコースへと分解され、肝細胞から血液中へ放出されることで血糖値が維持されます。インスリンは逆にグリコーゲンの合成を促進し、血糖値を下げる方向に働きます。
問3	答え 1 糸球体内の血圧が高いため、血漿成分がボーマンのうへ濾過される。	糸球体は輸入細動脈と輸出細動脈に挟まれており、構造上、血圧が高まりやすい。この高い血圧を利用して、血液中の水やグルコース、アミノ酸、無機塩類などの小さな分子をボーマンのうへ押し出すのが濾過の原理である。タンパク質や血球は大きすぎて濾過膜を通過できないため、原尿には含まれない。また、血液は腎動脈から供給される。
問4	答え 1 パスツールが赤痢菌を発見した	パスツールは赤痢菌の発見者であり、微生物学の基礎を築いた。北里柴三郎はペスト菌の発見者であり、ペニシリンを発見したのはフレミングである。また、狂犬病ワクチンの開発はパスツールの功績であり、ジェンナーは天然痘に対する種痘法を開発した人物である。各科学者の業績を正確に結びつけることは、生物学史の理解において不可欠である。
問5	答え 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。	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6	答え 1 神経伝達物質は体液を介して標的器官に作用する	心臓の拍動は自律神経系によって制御されており、副交感神経の末端からはアセチルコリンなどの化学物質が放出されます。これらの物質は体液を介して心筋細胞の受容体に結合し、拍動を抑制します。この現象は、神経系と内分泌系が密接に関連して生体機能を維持していることを示す典型的な例です。
問7	答え 1 心拍数の増加と瞳孔の拡大	アドレナリンは緊急時の身体反応を制御するホルモンであり、心拍数を増加させて筋肉への酸素供給を促進し、瞳孔を拡大させて視覚情報をより多く取り込めるようにします。一方で、消化管の運動は抑制される傾向にあります。これは、緊急時にエネルギーを生産や回避のための活動に集中させるための適応的な反応です。
問8	答え 1 好中球と樹状細胞	白血球のうち、好中球、マクロファージ、樹状細胞などは食作用によって異物を排除する能力を持つ。これらは主に自然免疫において中心的な役割を果たす。対照的に、リンパ球に分類されるB細胞やT細胞は、特定の抗原を認識して抗体を作ったり、感染細胞を攻撃したりする獲得免疫を担う細胞であり、食作用を主要な機能とはしていない。
問9	答え 3 リンパ液の循環系には体循環と肺循環の区分が存在する	体循環と肺循環という区分は、心臓を起点として血液が全身と肺を巡る血液循環系に適用される用語である。リンパ液は組織から回収されて静脈系へ合流する一方通行の経路をたどるため、血液循環系のような循環の区分は存在しない。リンパ管は組織液を回収し、リンパ節で免疫応答を行う重要な役割を担っている。
問10	答え 1 収縮胞	ゾウリムシなどの原生生物が淡水環境で生存するためには、浸透圧によって細胞内に流入し続ける水を能動的に排出する必要があります。この排出機能を担うのが収縮胞です。食胞は食物の消化、核は遺伝情報の保持、ミトコンドリアはエネルギー産生をそれぞれ主な役割としています。
問11	答え 1 受容体との結合により、細胞内の二次メッセンジャーの濃度が変化し、酵素の活性が調節される。	ペプチドホルモンは細胞膜を通過できないため、膜上の受容体に結合することでシグナルを伝達する。この結合は、細胞内の情報伝達系を活性化し、二次メッセンジャー（cAMPなど）の濃度変化や、タンパク質リン酸化酵素の活性化を引き起こす。これにより、細胞の代謝や機能が迅速に調節される。