

(試験時間 60分)

2020年度 一般入学試験

生物基礎

受験番号	
氏名	

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開かないでください。
2. 問題冊子は7ページ、解答用紙は1枚です。
3. 用紙の落丁や印刷ミス等に気付いた場合は、手をあげて監督者に知らせてください。
4. 解答は、すべて解答用紙の所定の箇所に記入してください。なお、解答は必ず鉛筆又はシャープペンシルで記入してください。
5. 下敷の使用は認めません。
6. 試験開始後は退場できません。
7. 解答用紙は書き損じても再交付はしません。
8. 解答の下書き等は、問題冊子の余白を利用してください。
9. 気分が悪くなった時、質問がある場合は、手をあげて監督者に知らせてください。
10. 受験票は机の番号札の隣に置いてください。
11. スマートフォン、携帯電話及びウェアラブル端末等の電子機器は、電源を切り、カバンの中にしまってください。
12. 問題冊子は解答用紙とともに回収します。

生物基礎

1 ヒトの腎臓の働きについて、以下の問いに答えなさい。

- (1) 腎動脈から腎臓に送り込まれた血液はまずどこに送られてろ過されるか、その部位の名称を記しなさい。
- (2) ろ過された直後に液体はどこに入るか、その部位の名称を記しなさい。
- (3) (1)と(2)を合わせた名称を記しなさい。
- (4) (1)から(2)へろ過されずほとんど血管内に留まる血液中の細胞および物質の名称を1つずつ記しなさい。
- (5) 血液が(1)でろ過されて生じる液体の名称を記しなさい。
- (6) (5)の液は(2)から次にどこへ運ばれるか、その部位の名称を記しなさい。
- (7) (5)に含まれる成分の一部は再び(6)から血管へ戻される。この現象の名称を記しなさい。
- (8) (6)での(7)の働きを促進するホルモンの名称を記しなさい。
- (9) (7)の働きで特に活発に輸送される物質の名称を3つ記しなさい。
- (10) (3)と(6)を合わせた部位の名称を記しなさい。
- (11) (6)を経て、(5)の液はその後どこへ送られるか、名称を記しなさい。
- (12) (11)では、主に何という物質が血管へ戻されるか、名称を1つ記しなさい。
- (13) (11)での(7)の働きを促進するホルモンの名称を記しなさい。
- (14) (11)での(7)の働きの結果、(11)の中に何という物質が特に濃縮されるか、その名称を記しなさい。
- (15) (14)が濃縮された後、何が生成されるか、その名称を記しなさい。

2 下記の血糖値の調節のしくみに関する文中の空欄 (①~⑫) に適語を埋めなさい。

運動や空腹などによって血糖値が減少すると、間脳の視床下部にある血糖調節中枢が刺激され、これにより興奮した交感神経が副腎 (①) を刺激し、(②) が分泌され、肝臓に働いて炭水化物の (③) からグルコースへの分解を促進すると共に、筋肉に働いて (③) の分解、ひいては (④) によるエネルギー生成を促す。また、すい臓の (⑤) 細胞からは交感神経や低血糖の血液の刺激によって (⑥) が分泌され、肝臓に働いて (③) からグルコースへの分解を促進する。加えて、間脳の視床下部は、脳下垂体 (⑦) を刺激して副腎 (⑧) 刺激ホルモンの分泌を促す。これによって副腎 (⑧) から (⑨) が分泌され、タンパク質からのグルコース合成が促進され、これによっても血糖量が増加する。

一方で、食事の後は小腸でのグルコース吸収が増え、血糖値が上昇する。このとき間脳の視床下部の血糖調節中枢が刺激され、これにより興奮した (⑩) 神経や高血糖の血液の刺激によってすい臓の (⑪) 細胞から (⑫) が分泌される。(⑫) はグルコースの細胞内への取り込みや呼吸による分解を促進すると共に、肝臓や筋肉におけるグルコースから (③) への合成を促し、血糖量を 100ml (1dl) 中に 100mg 程度の適量まで減少させる。

3 遺伝子に関する文中の空欄 (①~⑦) に適語を埋めなさい。

tRNA は (①) という 3 個 1 組の塩基配列 (トリプレット) を持ち、これと対応する (②) を運ぶ RNA で、(③) に到達すると (④) によって DNA から合成された mRNA の (⑤) と相補的に結合することでアミノ酸配列を決定させ、筋肉や酵素などを構成する (⑥) を合成させる。このように核酸の遺伝情報からアミノ酸配列への変換が行われることを (⑦) という。

4 生態系に関する文中の空欄(①～⑦)に適語を埋めなさい。

(①) 植物は (②) 速度と (③) 速度が等しくなることで (④) の出入りが見られなくなる明るさである光補償点、および、より光を強くしても(②)速度が増大しなくなる明るさである光飽和点が共に (⑤) なるため、弱光下で特に (⑥) が高い環境条件ほど育ちにくくなる植物を言う。(②)速度が速くなると有機物や (⑦) が多く生成される。

5 以下について、文章で説明しなさい。

- (1) 生態ピラミッド
- (2) 極相
- (3) 共生説