

(試験時間 60分)

2021年度 一般選抜

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8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. 受付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 生命活動とエネルギーに関する以下の文章を読み、問いに答えなさい。

体内では、物質を合成する反応や分解する反応などの様々な化学反応が行われている。これらの化学反応全体をまとめて (①) という。一般的に、化学反応は温度が高いと反応が促進する。しかし、生体内では、穏やかな条件で化学反応を進めなければならない。化学反応の前後で、それ自体は変化しないが反応を促進する物質を (②) という。生体内では、主に (③) でできている (④) と呼ばれる物質がその働きをしており、生命活動を行う上で重要な役割を果たしている。

生物の生命活動には、エネルギーが必要である。すべての生物において、ATP と呼ばれる物質がそのエネルギーの受け渡しを行っている。

(a) 植物では、光エネルギーを用いて水と二酸化炭素から有機物を合成している。このとき光エネルギーを ATP に変換して利用している。また (b) 多くの生物は、酸素を用いて有機物を水と二酸化炭素に分解してエネルギーを取り出している。このエネルギーは ATP に変換されて利用される。

ATP が分解することにより、エネルギーが放出され、生命活動に利用される。ATP が分解すると (⑤) とリン酸が生じる。これらの物質は ATP を合成するときに再度用いられる。このような仕組みで ATP はエネルギーの受け渡しに関係しており、エネルギー通貨ともよばれている。

- (1) (①) ~ (⑤) に適語を入れなさい。
- (2) ATP は略語である。何の略語か答えなさい。
- (3) 下線 (a) の反応名を答えなさい。
- (4) 下線 (a) の反応が主に行われる細胞小器官を答えなさい。
- (5) 下線 (b) の反応名を答えなさい。
- (6) 下線 (b) の反応が主に行われる細胞小器官を答えなさい。

2 DNA に関する以下の文章を読み、問いに答えなさい。

遺伝子の本体は DNA と呼ばれる核酸であり、その構造は特徴的である。1953 年にワトソンとクリックは DNA の (①) 構造のモデルを発表した。DNA は 2 本の鎖からなり、それぞれの鎖は、塩基、糖、(②) という 3 つの部位でできている (③) と呼ばれるものが多数結合してできている。塩基には、アデニン、(④)、チミン、シトシンの 4 種類がある。これらの塩基配列が遺伝情報となっている。塩基は、特定の塩基同士が結合しやすいという性質を持っている。この性質を塩基の (⑤) という。この性質が DNA に含まれる遺伝情報が正確に伝えられることに役立っている。

- (1) (①) ~ (⑤) に適語を入れなさい。
- (2) ある生物の DNA に含まれる塩基を調べると、アデニンが 35%含まれていることがわかった。チミンとシトシンはそれぞれ何%含まれているか答えなさい。
- (3) ゲノムと遺伝子の違いについて説明しなさい。

3 免疫に関する以下の文章を読み、問いに答えなさい。

免疫は、大きく (①) 免疫と (②) 免疫の2つに分けることができる。(①) 免疫は、生まれながらに備わった基本的な反応である。外部の環境からの体内への異物の侵入を防いでいる (③) や粘膜などのバリアや、食細胞による食作用にて体内に侵入した異物を排除する仕組みのことである。(②) 免疫は、異物に対してリンパ球が特異的に働くものである。(②) 免疫には、リンパ球のはたらきの違いから (④) 免疫と (⑤) 免疫に分けることができる。

(④) 免疫は、(⑥) によってつくられる (⑦) と呼ばれるタンパク質が関与する免疫である。(⑤) 免疫は、キラー (⑧) が直接、病原体が感染した細胞などを攻撃して排除する免疫である。

(⑥) や (⑧) は、一部が抗原の情報を記憶した記憶細胞として体内に残る。同じ抗原が体内に侵入すると、強い免疫応答が起こる。これを二次応答という。

免疫は異物から体を守るための仕組みであり、免疫応答に異常が生じると様々な病気を引き起こすことになる。例えば、抗原に対して過敏な免疫反応を引き起こし、生体に不都合な反応を生じさせることを (⑨) という。

- (1) (①) ~ (⑨) に適語を入れなさい。
- (2) 食作用をもつ細胞の名称を2つあげなさい。
- (3) 病原体を無毒化または弱毒化した抗原をワクチンという。ワクチンを接種することにより、感染症を予防することが可能である。その理由を説明しなさい。
- (4) 下線部の具体的な例を1つ挙げなさい。

4 バイオームに関する以下の文章を読み、問いに答えなさい。

地球上の環境は場所により異なるため、さまざまなバイオームが成立している。世界のバイオームは、(①)、(②)、(③) の3つに大きく分けることができる。下図は、世界の陸上におけるバイオームと気候との関係を大まかに示したものである。

日本においても気候に応じてさまざまなバイオームがみられる。日本では、(④) が十分にあるため、日本のバイオームの分布を決める主な要因は(⑤)である。したがって日本の南北方向に明らかなバイオームの分布がみられる。これを(⑥)という。また標高の違いに伴ったバイオームの分布もみられる。これを(⑦)という。

- (1) (①) ~ (⑦) に適語を入れなさい。
- (2) 図の A~E に当てはまるものを語群から選びなさい。

語群：針葉樹林、サバンナ、夏緑樹林、照葉樹林、ステップ

