

学力検査問題 [生物基礎] (その1)

(2022- 推)

解答はすべて解答用紙に記入せよ。

1 遺伝子とそのはたらきについての次の文を読み、下の問いに答えよ。

DNA と RNA はともに、 が連なった構造をとっている。 は , , および塩基から構成されている。①DNA と RNA を構成する塩基の種類は一部が異なる。 また、RNA の はリボースである点が DNA と異なっている。DNA の遺伝情報は mRNA に される。mRNA の情報にしたがって とよばれる過程によって②タンパク質が合成される。

(1) 下線部①に関して、DNA と RNA とで異なる塩基の組合せとして最も適当なものを、次の a ~ h のうちから1つ選べ。

| | DNA にあって RNA にない塩基 | RNA にあって DNA にない塩基 |
|---|--------------------|--------------------|
| a | アデニン | シトシン |
| b | アデニン | チミン |
| c | ウラシル | シトシン |
| d | ウラシル | チミン |
| e | シトシン | ウラシル |
| f | シトシン | チミン |
| g | チミン | ウラシル |
| h | チミン | チミン |

(2) ある生物の DNA に含まれる全塩基のうち、グアニン (G) の割合が 21% の場合、アデニン (A) の割合は何 % になるか。計算の過程と答えを解答欄に記入せよ。

(3) 上の文の から に適当な語を入れよ。

(4) 下線部②に関連して、以下の (a) から (c) の記述は下線部分に誤りがある。下線に適した語を答えよ。

(a) mRNA の塩基 3 つの並びが、1 つの タンパク質 を指定している。

(b) タンパク質は グルコース が連結されてできている。

(c) 遺伝情報が DNA から RNA を経てタンパク質へと一方向に流れるという原則を、形質転換 という。

学力検査問題 [生物基礎] (その2)

(2022- 推)

解答はすべて解答用紙に記入せよ。

2 体内環境を調節する器官について、次の問いに答えよ。

- (1) 肝臓のはたらきを簡潔に4つ説明せよ。
- (2) 腎小体を構成する構造体の名称を2つ答えよ。
- (3) 血液は腎小体でろ過されると原尿となる。このときにろ過されない血液成分の名称を2つ答えよ。
- (4) 細尿管において、原尿から尿が作られるときに、通常すべて再吸収される成分の名称を2つ答えよ。

学力検査問題 [生物基礎] (その3)

(2022- 推)

解答はすべて解答用紙に記入せよ。

3 生物の多様性と生態系についての次の文を読み、下の問いに答えよ。

炭素の循環に伴って、生態系内ではエネルギーの移動が起きる。森林では、**ア** エネルギーの最大で1%程度が生産者によって**イ** エネルギーに変換される。**イ** エネルギーは、生産者、消費者および分解者に利用される過程を経て、最終的に**ウ** エネルギーとなる。**ウ** エネルギーは、赤外線となって地球外に放出される。近年懸念されている地球温暖化は、①大気組成の変化によって地球からエネルギーが放出されにくくなることが原因であると考えられている。

窒素は生物に不可欠な元素である。多くの植物は、土壌中にある②無機窒素化合物の一部を根から吸収し、**エ**などの有機窒素化合物をつくる。有機窒素化合物は、消費者に取り込まれたのち、遺体や排出物として土壌に供給され、微生物のはたらきによって無機窒素化合物に分解される。また、**オ**などは大気中の窒素分子から無機窒素化合物をつくることができる。このはたらきを**カ**という。これら無機窒素化合物の一部は微生物のはたらきによって、窒素分子に変化して大気中に放出される。この現象は**キ**とよばれる。

- (1) **ア** から **キ** に適当な語を入れよ。ただし、**エ** , **オ** については、あてはまる語が複数あるが、そのうち1つを答えよ。
- (2) 下線部①に関して、地球温暖化の主な原因となる変化を説明せよ。また、それは人間のどのような活動によって引き起こされているのか、原因を説明せよ。
- (3) 下線部②にはどのような物質があるか。物質名または化学式で答えよ。

解答用紙 [生物基礎]

2022
推

| | |
|----------|--|
| 受験 番号 | |
|----------|--|

1

| | |
|-----|---|
| (1) | g |
|-----|---|

| | |
|-----|---|
| (2) | $(100\% - 21\% \times 2) / 2 = 29\%$ 答え 29% |
|-----|---|

| | | | | | | |
|-----|---|--------|---|-----|---|---|
| (3) | ア | ヌクレオチド | イ | リン酸 | ウ | 糖 |
| | エ | 転写 | オ | 翻訳 | | |

| | | | | | | |
|-----|---|------|---|------|---|----------|
| (4) | a | アミノ酸 | b | アミノ酸 | c | セントラルドグマ |
|-----|---|------|---|------|---|----------|

2

| | |
|-----|---|
| (1) | 血糖値の調節: 血液中のグルコースをグリコーゲンに変えて貯蔵したり、逆にグルコースに分解したりして、血糖値の調節を行う。 タンパク質の合成: 血しょう中のタンパク質を合成する。 尿素の合成: タンパク質の分解によって生じたアンモニアを尿素に変える。胆汁の生成: 脂肪の消化を助ける胆汁を生成する。 解毒作用: アルコールなどの有害物質を酵素により分解し無毒化する。熱の発生: 肝臓内の反応に伴って熱を発生し体温の調節を行う。などから4つ |
|-----|---|

| | | |
|-----|-------|--------|
| (2) | 糸球体 | ボーマンのう |
| (3) | 血球 | タンパク質 |
| (4) | グルコース | アミノ酸 |

3

| | | | | | | |
|-----|---|-------------------------|---|--|---|------|
| (1) | ア | 光 | イ | 化学 | ウ | 熱 |
| | エ | アミノ酸, タンパク質, 核酸のうちどれか1つ | オ | 根粒菌, アゾバクターやクロストリジウムなどの細菌, ネンジュモなどのシアノバクテリアからどれか1つ | カ | 窒素固定 |
| | キ | 脱窒 | | | | |

| | | |
|-----|----|--------------------------------------|
| (2) | 変化 | 大気中の二酸化炭素濃度の増加 |
| | 原因 | 化石燃料の大量消費による排出量増加、熱帯雨林の大規模破壊による吸収量低下 |

| | |
|-----|--|
| (3) | 硝酸イオン(NO ₃ ⁻), 亜硝酸イオン(NO ₂ ⁻), アンモニウムイオン(NH ₄ ⁺)からどれか1つ |
|-----|--|