

## 学力検査問題 [ 生物基礎・生物 ] (その1)

解答はすべて解答用紙に記入せよ

1

遺伝子の発現に関する、(1)～(3)の問いに答えよ。

- (1) 遺伝情報の流れに関するセントラルドグマについて70字以内で説明せよ。
- (2) mRNAが、A、U、G、Cの4種類の塩基の他に、M、Nという新たな2種類の塩基を加えた6種類の塩基から構成されている細胞が存在するとする。この細胞では、連続した2個の塩基配列により1種類のアミノ酸を指定している。また、同じ塩基が連続した塩基配列はアミノ酸を指定できない。この細胞では最大何種類のアミノ酸を指定できるか答えよ。
- (3) RNAの塩基配列がDNAの塩基配列に写し取られる過程があるとする。この過程において、転写と同様に塩基間の相補性が利用されるとすると、RNAの塩基配列GGUGCACGUUCは、どのようなDNAの塩基配列に写し取られると考えられるか答えよ。

2

刺激の受容に関する次の文章を読み、(1)～(4)の問いに答えよ。

光などの外界からの刺激は、眼の受容器（感覚器）で受け取られる。ヒトの網膜には桿体細胞<sup>かんたい</sup>と錐体細胞<sup>すいたい</sup>の2種類の視細胞がある。これらはともに光を吸収する視物質を多く含んでいる。①桿体細胞は、錐体細胞<sup>すいたい</sup>と比べると非常に弱い光を吸収して反応する特徴を持つが、色は区別できない。②錐体細胞<sup>すいたい</sup>は明るい場所ではたらき、色の区別に関与する。吸収する光の波長（色）によって異なる3種類の錐体細胞<sup>すいたい</sup>があり、それぞれの光の波長（色）をよく吸収する色素を含んでいる。眼に入った光は、角膜と水晶体（レンズ）で屈折し、ガラス体を通過して網膜上に像を結び、水晶体の厚さを変えることによって網膜上に鮮明な像ができるように調節している。

③ヒトの舌には味覚の化学受容器である感覚細胞が並んでいる。味覚は、その感覚細胞が水に溶けた化学物質によって興奮し、その興奮が神経によって中枢に伝わることによって生じる。④ヒトの鼻腔の奥の上皮には空気中を拡散している化学物質を受け取って興奮する感覚細胞が並んでいる。その興奮が神経によって中枢に伝えられて嗅覚が生じる。⑤ヒトの耳には、空気の振動である音波を受け取る器官とからだの動きや傾きを受容する器官がある。

- (1) 下線部①に関して、桿体細胞<sup>かんたい</sup>に含まれる視物質の名称を解答欄アに記入せよ。
- (2) 下線部②に関して、次の文章の□イ□～□エ□に適切な語を入れよ。  
430 nm, 530 nm, 560 nm 付近の光の波長（色）を最もよく吸収する色素を含んでいる錐体細胞<sup>すいたい</sup>は、それぞれ□イ□, □ウ□, □エ□と呼ばれる。
- (3) ヒトは暗い場所では物を見ることができても色の違いを区別することが難しくなる。考えられる理由を説明せよ。
- (4) 下線部③に関して、味覚の化学受容器である感覚細胞の名称を解答欄オに記入せよ。下線部④に関して、化学物質を受け取って興奮する感覚細胞の名称を解答欄カに記入せよ。下線部⑤に関して、空気の振動である音波を受け取る器官の名称を解答欄キに記入せよ。

## 学力検査問題 [ 生物基礎・生物 ] (その2)

解答はすべて解答用紙に記入せよ

3 動物の群れに関する，(1)～(4)の問いに答えよ。

- (1) 動物には，同種の個体が集まって生活し，統一的な行動をとるものが多く，このような集合を群れという。動物が群れで生活することによる利益と不利益を，それぞれ1つずつ答えよ。
- (2) 動物の個体や群れが一定の空間を積極的に占有するとき，この空間を縄張り（テリトリー）と呼ぶ。動物が縄張りをつくる理由を説明せよ。
- (3) 動物の群れでは，子が親以外の個体から世話を受ける場合がある。このような場合に世話をする個体を何というか答えよ。また，その例を1つあげよ。
- (4) 昆虫の中には，社会性昆虫と呼ばれる同種の個体が密に集合して生活をするものがある。社会性昆虫の個体群の中では生殖を行う個体はごく少数に限られる。それ以外の大多数を占めるワーカーは生殖能力を持たない個体で，さまざまな役割を分業して行う。このような社会性昆虫の名前を2つ答えよ。



解答用紙 [ 生物基礎・生物 ]

2023  
般II

受験  
番号

1	(1)	D N A の塩基配列は R N A に転写され、次に R N A の塩基配列はタンパク質に 5 10 15 20 25 30 35 翻訳されるという原則。 40 45 50 55 60 65 70
	(2)	30 種類 ( $6^2 - 6 = 30$ )
	(3)	CCACGTGCAAG または GAACGTGCACC

2	(1)	ア	ロドプシン				
	(2)	イ	青錐体細胞	ウ	緑錐体細胞	エ	赤錐体細胞
	(3)	理由	暗い場所では、色を識別する錐体細胞が働かなくなり、色を識別できない桿体細胞のみを使って物を見るから。				
	(4)	オ	味細胞	カ	嗅細胞	キ	聴覚器

3	(1)	利益	敵に対する警戒、防衛能力の向上、摂食の効率化、繁殖活動の容易化				
		不利益	食物の奪い合い。病気が伝染しやすくなる。				
(2)	縄張りを作る動物の多くは縄張りの中で食物を取ったり配偶者を得たり、繁殖を行ったりしている。縄張りを守り維持することで、その中で得られる食物や配偶者といった資源を間接的に守っている。						
(3)	ヘルパー						
	例	オナガやバンなどの鳥類では、親以外の子がヘルパーとして育児に参加する。					
(4)	シロアリ アリ ミツバチ			(のうち2つ)			