

①

2026 年度

一般選抜試験問題

理 科

注意事項

監督者の許可があるまでは、この冊子の中を見てはいけない。

1. 解答はすべて別紙解答用紙の指定箇所に記入すること。
2. 「物理」の問題は 4 ページから 9 ページまで, 「化学」の問題は 10 ページから 17 ページまで, 「生物」の問題は 18 ページから 23 ページまで印刷されている。もし欠けている部分や印刷不鮮明の箇所があったら申し出ること。
3. 解答用紙は「物理」は 3 枚, 「化学」は 2 枚, 「生物」は 3 枚ある。選択した科目のそれぞれの用紙に受験番号および氏名を必ず記入すること。
4. 解答用紙の解答欄には解答に関すること以外は記入しないこと。また, 採点欄には何も記入しないこと。
5. 解答用紙への記入には必ず黒鉛筆 (HB 以上の濃さ, シャープペンシルを含む) を使用すること。
6. この問題冊子および, 選択した科目以外の解答用紙は持ち帰ること。

生 物

①

I 次の文章を読み、設問に答えよ。

真核生物においては、生物の遺伝情報を担っているデオキシリボ核酸 (DNA) は [1] によりリボ核酸 (RNA) に [2] され、その後スプライシングにより [3] が取り除かれ、伝令 RNA (mRNA) になる。mRNA は、RNA とタンパク質から構成される [4] で [5] されることで、タンパク質になる。このように遺伝情報が DNA → RNA → タンパク質のように一方向に流れるという概念を [6] と呼ぶ。

- (1) 文章中の [1] ～ [5] に当てはまる適切な語を以下の語群から選び、文章を完成させよ。

【語群】 DNA ポリメラーゼ、エクソン、リソソーム、RNA ポリメラーゼ、アミノ酸、運搬 RNA、翻訳、接合、イントロン、ゴルジ体、転写、複製、リボソーム、ペプチダーゼ

- (2) [6] に当てはまる言葉を答えよ。

- (3) DNA は通常 2 本の鎖から構成されている。

- 1) 1 本の DNA 配列が以下になっているとき、もう 1 本の DNA 配列を書け。

5' - ATG AAT CTA ATA CTC TTT GCC -3'
3' - -5'

- 2) 1) で示した2本のDNAから[2]によって産生されたRNAの配列を書け。ただし、RNAの産生に関わる酵素はDNA配列の左側から右側に向かって移動するものとする。
- 3) 2) のRNA配列から[5]によって産生されるアミノ酸配列をアミノ酸の名称を用いて書け。なお、アミノ酸同士の結合は「・」で表せ。必要であれば下表の遺伝暗号表を参考にせよ。ただし、[5]はRNAの先頭から起こるものとする。
- 4) DNAは紫外線や放射線などにより損傷を受ける場合がある。損傷を受け、1) の配列の左側から6番目の塩基対がDNA鎖から失われた場合、生じるアミノ酸配列はどのように変化するか答えよ。ただし、[2]はDNA、[5]はRNA、の先頭から起こるものとする。

表 遺伝暗号表

		2番目の塩基					
		U(ウラシル)	C(シトシン)	A(アデニン)	G(グアニン)		
1番目の塩基	U	UUU フェニルアラニン	UCU セリン	UAU チロシン	UGU システイン	U	3番目の塩基
		UUC	UCC	UAC	UGC	C	
		UUA ロイシン	UCA	UAA 終止コドン	UGA 終止コドン	A	
		UUG	UCG	UAG 終止コドン	UGG トリプトファン	G	
	C	CUU	CCU プロリン	CAU ヒスチジン	CGU アルギニン	U	
		CUC ロイシン	CCC	CAC	CGC	C	
		CUA	CCA	CAA グルタミン	CGA	A	
		CUG	CCG	CAG	CGG	G	
	A	AUU	ACU	AAU アスパラギン	AGU セリン	U	
		AUC イソロイシン	ACC	AAC	AGC	C	
		AUA	ACA	AAA リシン	AGA アルギニン	A	
		AUG 開始コドン・メチオニン	ACG	AAG	AGG	G	
	G	GUU	GCU アラニン	GAU アスパラギン酸	GGU グリシン	U	
		GUC	GCC	GAC	GGC	C	
		GUA	GCA	GAA グルタミン酸	GGA	A	
		GUG	GCG	GAG	GGG	G	

Ⅱ

次の文章を読み、以下の設問に答えよ。

遺伝的変異に基づいて、生物の形質や変異した個体の割合が世代を経て変化することを進化という。ある集団間に個体の生存や繁殖に与える影響の違いがある場合、世代を経るごとにこれらの遺伝子頻度は一定の方向に変化し、生存や繁殖に有利な形質をもつ個体が次世代に、より多くの子を残しやすく、不利な形質をもつ個体は子を残しにくくなる。このような〔 1 〕の結果、環境に〔 2 〕した形質をもつ集団になる。これを、〔 2 〕進化という。

配偶行動における同性間または異性間にみられる相互作用に基づく〔 1 〕は、a)性選択と呼ばれる。トドの雄は、雌の3倍以上の重量があるが、雄の巨大化は、雌をめぐる雄どうしの闘争で強く大きな雄が勝ち残り、勝ち残った雄が子を残すことによって生じたと考えられている。

また、異なる種の生物どうしが互いの進化に影響を与えながら進化することを〔 3 〕という。マダガスカル島に生息するランの一種は、30cm 以上にもなる距を持っており、この奥に蜜腺が存在する。この蜜を吸うことができる長い口器を持っている昆虫は、ガの一種であるキサントパンスズメガのみで、このランの蜜のみを吸って生きている。また、このランの距は、このガが蜜を吸うときにガのからだに花粉が付着する長さになっている。これにより、このガは他の昆虫と争うことなくこのランの蜜を得ることができ、このランの花粉は確実に同種の花に運ばれる。このため、ランの距とガの口器は、二種が互いに影響しあって、ともに長くなる方向に進化したと考えられる。

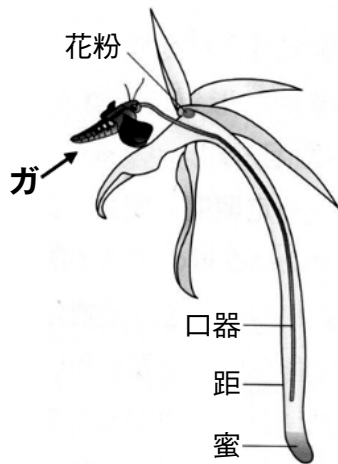


図 ランの断面

さらに、b)生物が周囲の風景や他の生物と見分けがつかない色や形になることを〔 4 〕という。〔 5 〕は、〔 6 〕の個体数に影響を及ぼすだけでなく、形態や行動などの適応をもたらすことがある。まわりの景色と同じような色

や模様をもっているチョウなどの動物は、[5]の目をあざむくことができる、生存しやすい形質を[1]により進化させたと考えられている。ワモンダコのように、必要に応じて生息場所の背景に似た体色や形に変化することができる生物も存在する。

- (1) 文章中の[1]～[6]に、適切な語を入れて文章を完成させよ。
- (2) [1]は、非生物的環境および生物間の相互作用によって引き起こされる。この[1]が引き起こされる要因の具体例を1つ答えよ。
- (3) [1]として、オオシモフリエダシャクというガの一種の例が挙げられる。このガには、体色の白い明色型と黒い暗色型があるが、イギリスでは工業化が進む以前の19世紀中頃までは明色型がほとんどで、暗色型の個体数は1%程度であった。しかしながら、19世紀後半から、リバプールなどの工業地帯で暗色型が急激に増加したことが知られている。なぜこのような変化が起きたと考えられるか、理由を説明せよ。
- (4) [1]による進化が起こるためには、3つの条件を満たす必要がある。この3つの条件を答えよ。
- (5) 下線部 a) の例として、クジャクの雄の長い飾り羽も挙げられる。雄の長い飾り羽は、敵から逃れるときなどに不便なため、生存に不利であるようにみえるが、なぜこのように進化したと考えられるか、理由を説明せよ。
- (6) 下線部 b) において、目立つ模様をもった他の生物と似た模様をもつ生物が知られている。これは、どのように生存に有利に働くと考えられるか、答えよ。

Ⅲ

次の文章を読み、以下の設問に答えよ。

生物の体内では、おもにタンパク質でできた酵素と呼ばれる物質が触媒としてはたらくことによって、さまざまな化学反応が効率的に進行している。以下の通り、ブタのレバー（肝臓）に含まれるカタラーゼという酵素の性質を調べる実験を行った。

- ① 3本の試験管に A ～ C の記号をつけた。
- ② 米粒大に切り分けたレバー片を、ガラス棒を使って試験管 A、B の底に付着させた。
- ③ 試験管 A には水を 2 ml 入れ、試験管 B と C には 3% の過酸化水素水を 2 ml ずつ入れて酵素反応を観察した。
- ④ 室温下で泡が発生した試験管には、火のついた線香を試験管の中ほどまで入れて観察した。
- ⑤ さらに、③の操作において室温下で発泡の認められた試験管と同じものを用意し、0℃、40℃、70℃で酵素反応を行ったところ下表の結果となった。

表

温度	0℃	40℃	70℃
反応のようす	少しだけ発泡した	激しく発泡した	発泡しなかった

- (1) ③の操作において、試験管 A ～ C のうち、発泡が観察された試験管はどれか答えよ。
- (2) 泡が発生した試験管に火のついた線香を入れると、激しく燃焼した。このことから、発生した泡の成分は何と考えられるか答えよ。
- (3) 試験管 A、C の実験は一般的に何と呼ばれているか答えよ。また、これらの実験を行う理由を述べよ。

- (4) ④の操作によって発泡が認められる反応はレバー中に含まれるカタラーゼによる酵素反応であることが示された。カタラーゼが触媒する化学反応式を記せ。
- (5) 下記の文章中の[]内に入る適切な語句を記せ。ただし、[]内の語句は繰り返し用いないこと。

前ページの表の通り、0℃よりも40℃の方が発泡が多く認められた。このことは0℃よりも40℃の方が酵素反応が進行していることを示す。これはカタラーゼが[1]温度を持つためである。また、70℃では酵素反応が進行していない結果となった。これは、カタラーゼがタンパク質でできているため、高温下で立体構造が変化し、その性質や機能も変化したからである。これをタンパク質の[2]という。また、これによって、カタラーゼなどの酵素が触媒機能をなくすことを[3]という。