

令和9年度長崎県公立学校
教員採用選考第1次試験問題

教科・科目

高校 生物

受験番号

氏名

実施日 令和8年5月10日（日）

令和9年度長崎県公立学校教員採用選考試験

<h2 style="margin: 0;">高校生物</h2>

※ 解答はすべて解答用紙の該当欄に記入すること。

※ 原子量は H 1.0、O 16、Na 23、Ca 40 とする。

1

 以下の各問いに答えよ。

問1 図1のように、ある高さから小球を速さ 8.0 m/s で水平に投げ出すと、 3.0 秒後に水平な地面上の点 A に達した。重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。

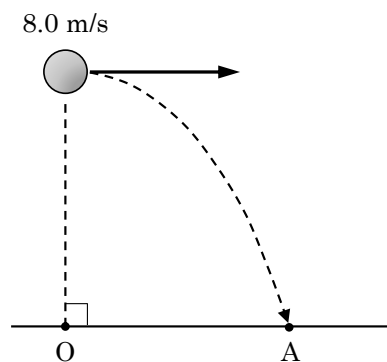


図1

- (1) 投げ出した位置の真下の地面上の点 O から、小球の落下地点 A までの距離[m]を求めよ。
- (2) 投げ出した位置の、地面からの高さ[m]を有効数字2桁で答えよ。

問2 図2のように、抵抗値がともに 2.0Ω の抵抗 R_1 、 R_2 、起電力が 10 V の電源、スイッチ S からなる電気回路がある。スイッチ S を閉じたとき、抵抗 R_1 を流れる電流の大きさを求めよ。

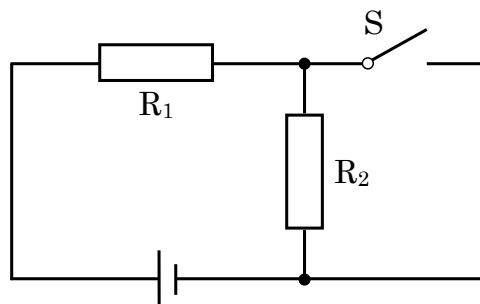


図2

問3 図3のように、熱を通さないシリンダーおよびピストンからなる容器の内部の気体に熱を加えると、その温度が上がり、気体は膨張して外部に仕事をする。このときピストンは滑らかに動き気体の圧力は変わらなかった。

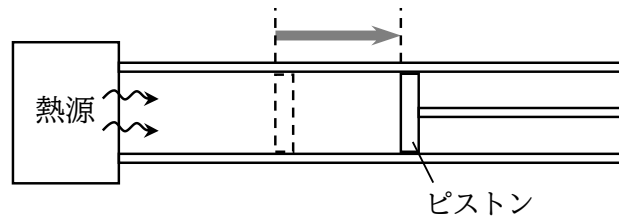


図3

- (1) このとき気体がピストンからされる仕事は正か、負か。
- (2) 熱源から気体に与えた熱量を $4.2 \times 10^2 \text{ J}$ 、気体がピストンにした仕事を $1.5 \times 10^2 \text{ J}$ とする。このとき、気体の内部エネルギーの変化[J]を求めよ。

問4 図4は、 x 軸の正の向きに進む周期 0.40 s の正弦波の、時刻 $t=0 \text{ s}$ における波形である。

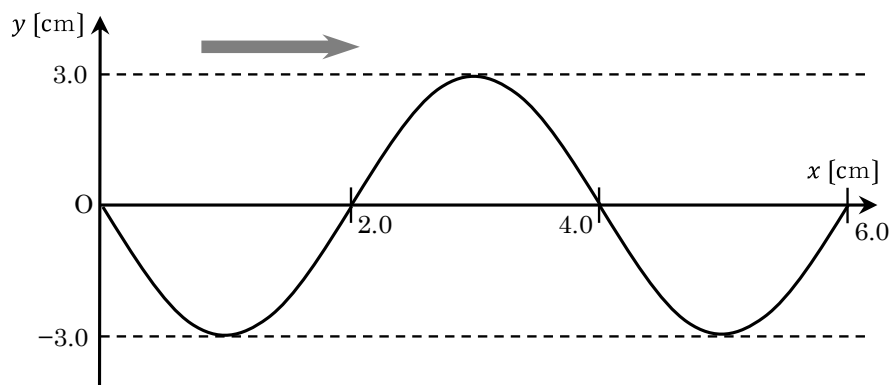


図4

- (1) 時刻 $t=0 \text{ s}$ において媒質の速さが 0 となる位置を、 $0 \leq x \leq 6.0 \text{ cm}$ の範囲ですべて答えよ。
- (2) x 軸上を伝わる波の速さ[cm/s]を求めよ。
- (3) $x=0$ における媒質の変位 $y \text{ [cm]}$ と $t \text{ [s]}$ との関係を示す $y-t$ グラフを描け。グラフには、必要な数値も示すこと。

2

以下の各問いに答えよ。

問1 ダイヤモンドの結晶の種類を次の中から1つ選び、記号で答えよ。

ア. 分子結晶 イ. 共有結合の結晶 ウ. 金属結晶 エ. イオン結晶

問2 カルシウム 8.0 g に水 12.6 g を加えると、水酸化カルシウムと水素が生じる。

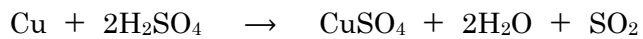
(1) この反応を化学反応式で答えよ。

(2) 反応せずに残る物質を化学式で答えよ。また、その質量[g]を有効数字2桁で答えよ。

問3 NH_4NO_3 の水溶液は酸性・中性・塩基性のいずれを示すか答えよ。

問4 水酸化ナトリウム 0.10 g を完全に中和するのに、0.050 mol/L の硫酸は何 mL 必要か、有効数字2桁で答えよ。

問5 次の反応における酸化剤を化学式で答えよ。



問6 化学電池について述べた次の文のうち最も適当なものを1つ選び、記号で答えよ。

ア. イオン化傾向が小さい金属ほど溶け出しやすい。

イ. 電池の負極では還元反応が起きている。

ウ. 電池から電流を取り出すことを充電という。

エ. リチウムイオン電池は二次電池である。

3 免疫のはたらきに関する以下の各問いに答えよ。

問1 ヒトの体液は3つに分けられる。その3つをすべて答えよ。

問2 図1は、自然免疫と獲得免疫（適応免疫）のはたらきを模式的に示したものである。（A）～（C）に当てはまる細胞の名称をそれぞれ答えよ。ただし、同一記号には同一語句が入り、図1中に示された細胞の名称は用いないこと。

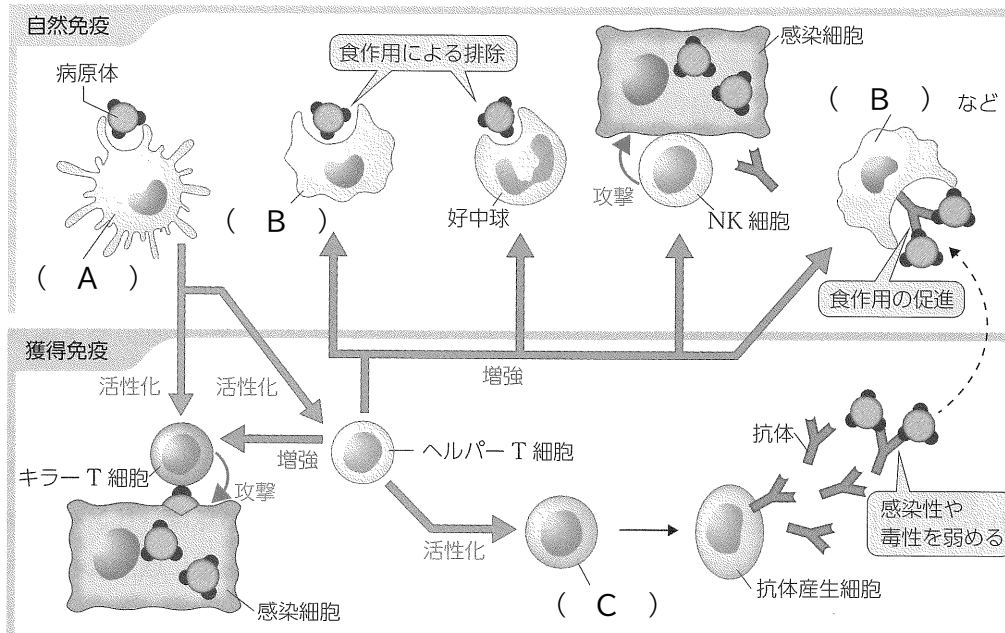


図1

問3 獲得免疫について述べた次の文のうち最も適当なものを1つ選び、記号で答えよ。

- ア. 獲得免疫では、局所が赤くはれ、熱や痛みをもつ炎症を引き起こす。
- イ. 獲得免疫では、抗体が関与する免疫を細胞性免疫という。
- ウ. 獲得免疫では、個々のリンパ球は、特定の物質を特異的に認識する。
- エ. 獲得免疫では、病原体が排除された後、リンパ球は全て体内に残らない。

問4 抗体産生細胞（形質細胞）によってつくられる抗体は何というタンパク質でできているか。

問5 時間をおいて同じ抗原を2回注射したとき、二次応答が起きた。抗体の産生量の変化を示した
ものとして最も適当なものを、図2の中から1つ選び、記号で答えよ。ただし、この抗原は1回
目で初めて体内に侵入したものとする。

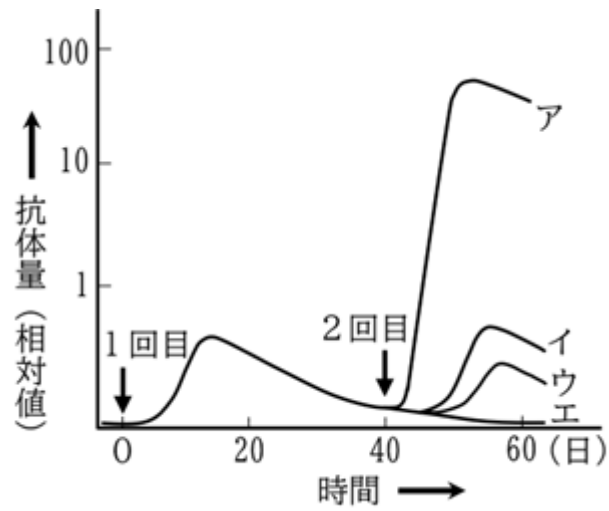


図2

4 活動する地球について、以下の各問いに答えよ。

I 地震に関する次の文章を読んで各問いに答えよ。

マグニチュードと地震のエネルギーの大きさには一定の関係がある。 次の表はある地震の地点 A、B における観測記録である。また、緊急地震速報は全国に設置された地震計のうち、震源に近い地震計が検知した P 波から、それが大きな地震であると予想される場合に出され、大きな揺れをもたらす S 波が到着する前に警報を出す仕組みである。ただし、P 波・S 波はそれぞれ一定の速さで伝わるものとする。

表

地点	震源距離	P 波到着時刻	S 波到着時刻
A	18 km	8 時 10 分 45 秒	8 時 10 分 48 秒
B	60 km	8 時 10 分 52 秒	8 時 11 分 02 秒

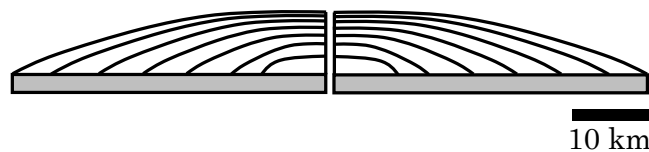
問1 下線部について、マグニチュードが2大きくなると地震のエネルギーは何倍になるか。

問2 P 波と S 波の到着時刻の差を何というか。

問3 表より P 波の速度[km/s]を求めよ。

問4 地点 B において P 波が観測された瞬間に緊急地震速報が発表された。また、速報の発表時点から 20 秒後に別の地点 C に S 波が到着する。地点 C の震源距離[km]を整数で答えよ。

II 火山に関する各問いに答えよ。



図

問5 図は火山の形を示しており、傾斜の緩い地形である。この火山地形の名称を答えよ。また、この火山のマグマの粘性は高いか、低いかな。

問6 図のような地形をつくる火成岩に含まれる主要鉱物でないものを次の中から1つ選び、記号で答えよ。

ア. かんらん石 イ. 黒雲母 ウ. 輝石 エ. 斜長石

5

以下の各問いに答えよ。

I ある生物個体から生じた子のうち、生殖年齢まで生き残った子の数を適応度という。繁殖可能な年齢まで生存する子を、より多く残す個体ほど、より環境に適応していると考えられる。(①)が進化に方向性をもたらし、生物集団が適応した形質をもつ集団へと進化することを適応進化という。一方、(①)とは関係なく特定の遺伝子がたまたま多く次世代に受け渡されることが起こりうる。このような偶然による遺伝子頻度の変動を(②)といい、小さな集団ほど(②)の影響を受けやすい。ある場所に生息していた1つの生物集団が、生息地に地理的な障壁が生じて、いくつかの小さな集団に分断されて生活するようになった場合、分断された集団間の遺伝的な差異が大きくなり、両集団が再び同じ場所に生息するようになっても、交配できなくなることがある。このように、同じ場所においても交配できなくなることが(③)という。(③)が成立して新たな種が生じることを種分化という。

問1 (①) ~ (③) に当てはまる語句を答えよ。ただし、同一番号には同一語句が入る。

問2 マラリア(赤血球内で増殖するマラリア原虫が引き起こす感染症)が多発するアフリカ西部などでは、鎌状赤血球症(赤血球が鎌状に変形し、血行障害や貧血を引き起こす)の原因遺伝子の頻度が他地域よりも高い。そう考えられる要因を答えよ。

II ゲノムのDNAの塩基配列は無作為に突然変異する。そのため、系統的に遠い関係にある生物間ほど、近い関係にある生物間より塩基配列やアミノ酸配列が異なる。それはそれぞれの種で起こった突然変異の蓄積によるものであると考えられる。このような、進化におけるDNAの塩基配列やアミノ酸配列に見られる変化を(①)という。DNAの塩基配列やタンパク質のアミノ酸配列の変化の速度は(②)とよばれ、これを用いて2種の生物が分岐した年代を推定することができる。

下の表は、種A~Eが共通してもつあるタンパク質を比べたときのアミノ酸の違いの数を、種間の違いでまとめたものである。

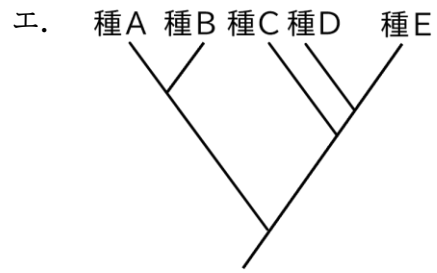
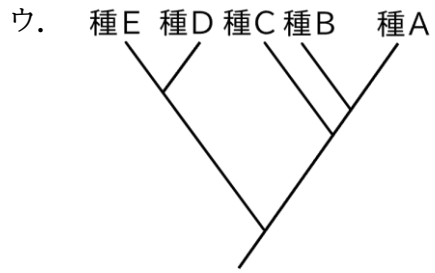
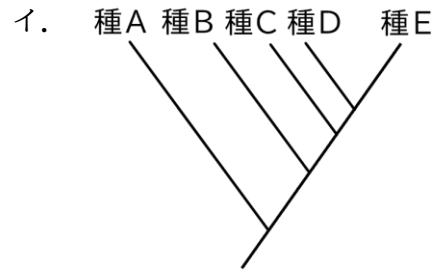
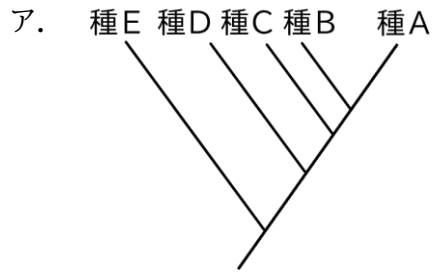
表

	種A	種B	種C	種D	種E
種A		23	27	37	62
種B	—		33	42	65
種C	—	—		49	67
種D	—	—	—		71
種E	—	—	—	—	

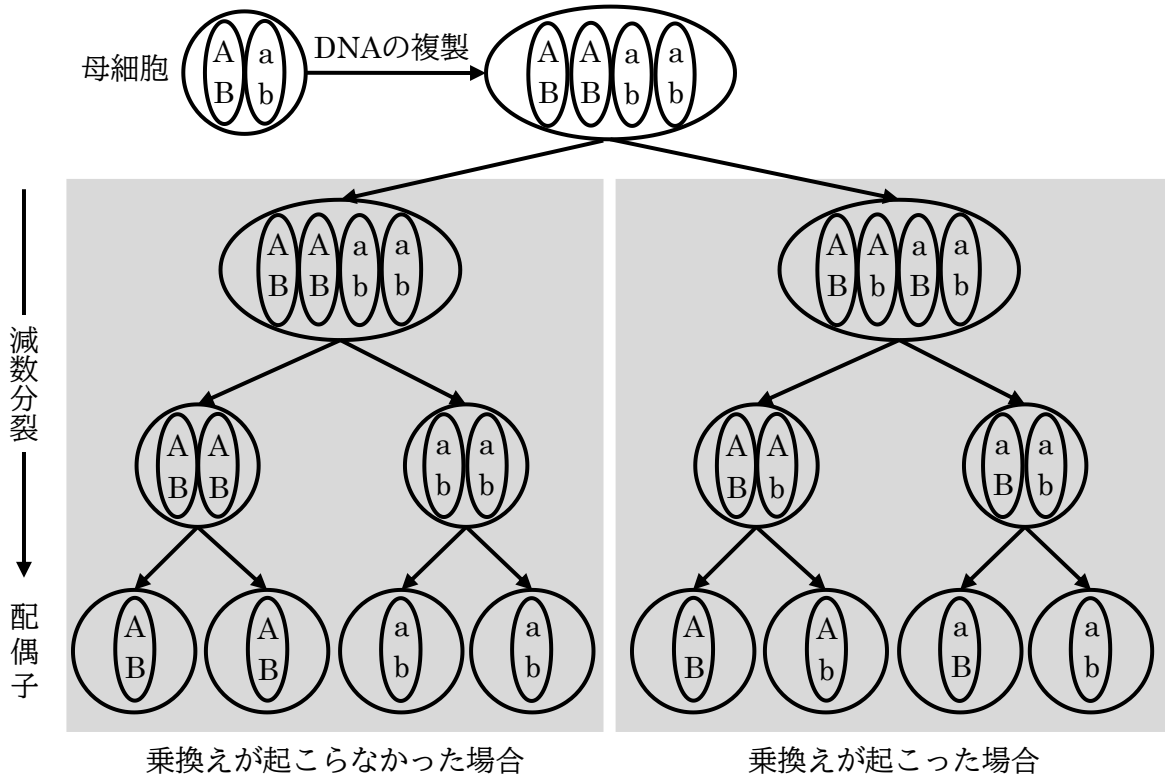
問3 (①)、(②) に当てはまる語句を答えよ。

問4 種Aと種Bがその共通祖先から分岐したのが約9200万年前とすると、種Cと種A、Bがその共通祖先から分岐したのは今から何年前と考えられるか答えよ。

問5 表の結果から、種A～Eの分岐の順を模式的に示したものとして、最も適当なものを次の中から1つ選び、記号で答えよ。



Ⅲ 下の図は染色体の乗換えの例を示している。A (a) と B (b) は異なる形質に関する遺伝子を示し、A と a、B と b はそれぞれ対立遺伝子を示し、大文字が顕性（優性）、小文字が潜性（劣性）を示す。この例では A と B、a と b が連鎖している。これらの遺伝子座の間で乗換えが起こると、配偶子に受け継がれる遺伝子の組み合わせは、AB と ab だけでなく、Ab、aB も生じる。組換えによって生じた Ab や aB をもつ配偶子の割合をそれぞれ 1 とすると、配偶子全体の遺伝子の組み合わせの比は、AB : Ab : aB : ab = n : 1 : 1 : n (n > 1) と表すことができる。



図

問6 ある個体(X)の遺伝子型は AaBb で A と b、a と B が連鎖している。組換え価 20% で配偶子を形成したとき生じる配偶子の遺伝子型とその分離比を答えよ。

問7 問6の個体(X)と遺伝子型 aabb の個体(Y)を交配させて、遺伝子型 AaBb の個体(Z)を複数得た。この個体(Z)同士を交配させたときに生じる次世代のうち遺伝子型が aabb となる確率を分数で答えよ。

6

以下の各問いに答えよ。

I DNAに含まれる遺伝情報は、転写によってRNAに写し取られる。RNAは(①)という酵素によって合成される。真核生物では、個々の遺伝子の中にアミノ酸配列の情報を含むDNAの部分とそうでない部分があることがわかっている。アミノ酸配列の情報を含むDNAの部分を(②)、それ以外のDNAの部分を(③)という。核内でmRNA前駆体から(③)が取り除かれ、残った(②)の端と隣の(②)の端が、次々つながられてmRNAが完成する。このような過程を(④)という。

図1はDNAからmRNAがつくられる過程を示したものである。

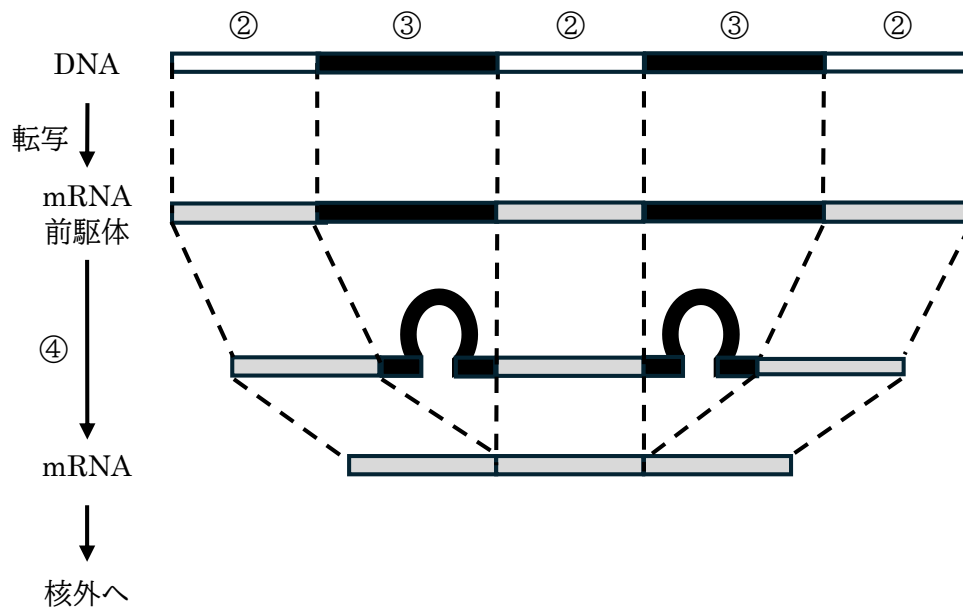


図1

問1 (①)～(④)に当てはまる語句を答えよ。ただし、文章と図1は対応しており、同一番号には同一語句が入る。

問2 真核生物の遺伝子では1つの遺伝子から複数種のmRNAがつくられる場合がある。どのようなしくみによってつくられるか説明せよ。

II タンパク質に含まれるアミノ酸は 20 種類あるが、これを 4 種類の塩基で指定するには、塩基 3 つの並び方であれば十分まかなうことができる。塩基 3 つの組はトリプレットといい、全部で $4^3 = 64$ 種類ある。下の表のように、各トリプレットがどのアミノ酸に対応するかが突き止められ、遺伝暗号表としてまとめられた。遺伝暗号表 (mRNA) では、トリプレットをコドンといい、mRNA のコドンに対応するアミノ酸の種類が示されている。

64 個のコドンのうち、3 個 (UAA、UAG、UGA) はアミノ酸に対応しておらず、そこで翻訳が終了するため、終止コドンという。一方、AUG はメチオニンに対応する唯一のコドンであるが、同時に翻訳の開始に対応したコドンなので、開始コドンという。

表 遺伝暗号表 (mRNA)

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

問3 次の塩基配列で示される mRNA に対応するアミノ酸を左から順に示せ。

(5'末端側) AUG GUA AAC CCG AUG UAU UAA (3'末端側)

問4 mRNA の塩基配列からアミノ酸配列を決定することよりも、アミノ酸配列から mRNA の塩基配列を推測することは困難である。その理由を答えよ。

Ⅲ DNA の塩基配列がわかると、アミノ酸配列などを推定できる。DNA の塩基配列を調べる一般的な方法として、サンガーによって開発されたジデオキシ法がある。ジデオキシ法では、デオキシリボースをもつヌクレオチドの他に、ジデオキシリボースをもつヌクレオチドを使う。

塩基配列を決定したい1本鎖の DNA に、起点となるプライマー、耐熱性の DNA ポリメラーゼ、4種類の塩基のヌクレオチド、そして①ジデオキシリボースをもつ4種類のヌクレオチドのどれか1種類を少量ずつ加えて DNA の合成反応を行う。この DNA の合成反応では、それぞれ様々な長さの DNA 断片が生じる。これらの合成産物を、電気泳動で分離する。この操作の際、あらかじめ②ジデオキシリボースをもつヌクレオチドの塩基に、塩基ごとに異なる蛍光色素を付けることで、取り込まれたヌクレオチドの種類を識別することが可能となる。電気泳動したあとで、順番に並んだ DNA 断片の末端に結合させた蛍光色素の種類を順にたどることで、塩基配列を決定したい1本鎖の DNA の塩基配列がわかる。

問5 DNA は、水溶液中で正、負のいずれに荷電するか答えよ。

問6 下線部①で反応液中加入するジデオキシリボースをもつヌクレオチドの量を増加させると合成される DNA はどうなるか、理由とともに説明せよ。

問7 下線部②について、A は黄色、T は青色、G は緑色、C は赤色の蛍光で標識したジデオキシリボースをもつヌクレオチドを用いたとする。図2は生じた様々な長さの1本鎖 DNA を電気泳動して蛍光を調べた結果の模式図である。この結果から、左側を3'末端として塩基配列を決定したい1本鎖の DNA の塩基配列を答えよ。

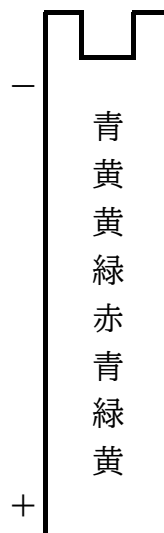


図2

7

植物の環境応答について、以下の各問いに答えよ。

I 植物は一生を通じて、周囲の環境の変化を感じ取り、それに応答して発生や成長を調節している。実際に植物が環境要因の変化を受けると、環境要因の種類や変化の大きさなどに応じて、植物にさまざまな反応が現れる。環境要因のなかでも植物にとって特に重要な光に関しては、いくつかの光受容体ははたらいっていることが明らかになっている。植物の光受容体には、赤色光・遠赤外光を受容するフィトクロム、青色光を受容する（①）やクリプトクロムがある。フィトクロムは光の吸収により Pr 型と Pfr 型に相互に変換される。また、植物によっては光が発芽を調節する重要な環境要因となっている。光を受けることで発芽が促進される種子を光発芽種子という。光発芽種子では、赤色光が当たると Pfr 型のフィトクロムによって、植物ホルモンである（②）の増加や（③）の減少が起こり、発芽が促進される。

植物の茎は、①図1のように光を側面から受けると光の方向に屈曲する。また、②図2のように横倒しにすると茎は重力の方向と反対方向へ屈曲が起こり、根では重力の方向へ屈曲が起こる。

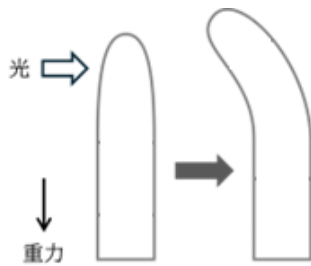


図1

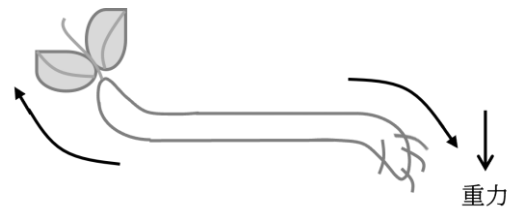


図2

問1 （①）～（③）に当てはまる語句を答えよ。

問2 葉のクロロフィルは赤色光をよく吸収するが、遠赤色光はほとんど吸収しないことをふまえて、光発芽種子が発芽する場所はどのような環境であるか説明せよ。

問3 下線部①について、このとき植物ホルモンの一種であるオーキシンは、光の当たる側と光の当たらない側どちらに移動するか答えよ。

問4 下線部②について、根でオーキシンによる重力屈性がみられるしくみを説明せよ。

問5 図3は気孔の開閉のしくみについて示したものである。孔辺細胞の膨圧が下がったときの光合成速度がどうなるかを次の中から1つ選び、記号で答えよ。また、その根拠を20字程度で説明せよ。

ア. 下がる イ. 上がる ウ. 変わらない

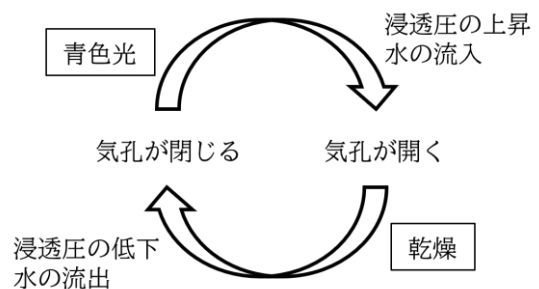


図3

II 花芽形成と環境要因の影響について、以下の各問いに答えよ。

問6 図4はある植物をさまざまな明暗条件の下で育てた日長と花芽形成についての結果である。図4の結果を示す植物を何というか答えよ。

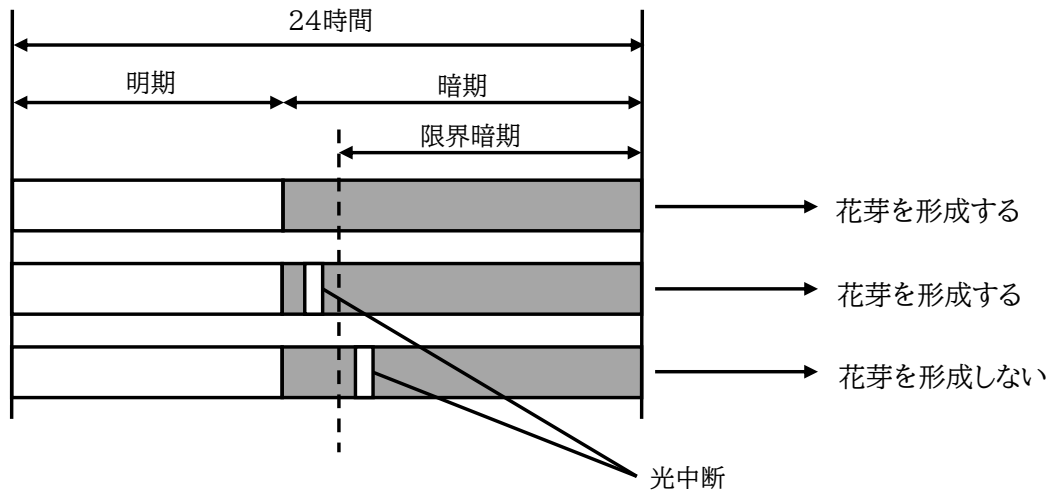


図4

問7 図5のように、2本の枝をもつオナモミを3本用意し、次のA~Cの実験を行い、結果を得た。実験の結果から、オナモミの花芽形成のしくみを説明せよ。

A：片方の枝のみ短日処理したところ、どちらの枝にも花芽が形成された。

B：片方の枝の葉をすべて除去し、短日処理したところ、どちらの枝にも花芽が形成されなかった。

C：一方の枝を環状除皮（形成層より外側をはぎとる）し、もう一方の枝を短日処理したところ、短日処理した枝のみ花芽が形成された。

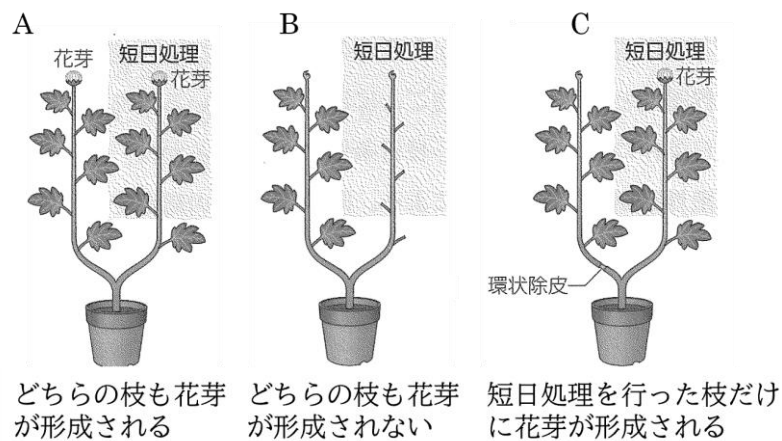


図5

高校 生物	受験 番号		氏名	
----------	----------	--	----	--

令和9年度長崎県公立学校教員採用選考試験解答用紙

1 10点 (問1 (1) (2)・問3 (1) (2)・問4 (1) (2):各1点、問2・問4 (3):各2点)

問1	(1)	24 m	(2)	44 m	問2	5.0 A
問3	(1)	負	(2)	2.7×10^2 J		
問4	(1)	1.0 cm, 3.0 cm, 5.0 cm			(2)	10 cm/s
	(3)					

2 10点 (問1・問3・問5・問6:各1点、問2 (1)・問4:各2点、問2 (2):2点 (完答))

問1	イ				
問2	(1)	$\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$			
	(2)	化学式	H_2O	質量	5.4 g
問3	酸性				
問4	25 mL				
問5	H_2SO_4	問6	エ		

高校 生物	受験 番号		氏名	
----------	----------	--	----	--

令和9年度長崎県公立学校教員採用選考試験解答用紙

3 10点 (問1 : 2点 (完答)、問2 A~C・問3 : 各1点、問4・問5 : 各2点)

問1	血液	組織液	リンパ液
問2	A 樹状細胞	B マクロファージ	
	C B細胞		
問3	ウ		
問4	免疫グロブリン		
問5	ア		

4 10点 (問1・問2 : 各1点、問3・問4・問6 : 各2点、問5 : 2点 (完答))

問1	1000 倍		
問2	初期微動継続時間	問3	6 km/s
問4	90 km		
問5	火山地形 盾状火山	マグマの粘性	低い
問6	イ		

高校 生物	受験 番号		氏名	
----------	----------	--	----	--

令和9年度長崎県公立学校教員採用選考試験解答用紙

5 20点 (各2点)

問1	①	自然選択	②	遺伝的浮動
	③	生殖的隔離		
問2	鎌状赤血球はマラリア原虫の増殖を抑制し、ヒトの生存率が高まるため、これらの地域では原因遺伝子の頻度が高くなる。			
問3	①	分子進化	②	分子時計
問4	1億2千万年前		問5	ア
問6	AB : Ab : aB : ab = 1 : 4 : 4 : 1			
問7	$\frac{4}{25}$			

高校 生物	受験 番号		氏名	
----------	----------	--	----	--

令和9年度長崎県公立学校教員採用選考試験解答用紙

6 20点 (問2 : 3点、問3・問5 : 各1点、問6 : 3点、その他 : 各2点)

問1	①	RNA ポリメラーゼ	②	エキソン
	③	イントロン	④	スプライシング
問2	転写された RNA からスプライシングによってイントロンとともに異なるエキソン領域が除かれることで、複数種の mRNA がつくられる。			
問3	メチオニン - バリン - アスパラギン - プロリン - メチオニン - チロシン			
問4	複数の異なるコドンが同一のアミノ酸に対応しているから。			
問5	負			
問6	ジデオキシリボースをもつヌクレオチドの割合が高くなるので、新生鎖がほとんど伸長しない段階で合成が止まり、短い DNA の合成が増加する。			
問7	TCAGCTTA			

高校 生物	受験 番号		氏名	
----------	----------	--	----	--

令和9年度長崎県公立学校教員採用選考試験解答用紙

7 20点 (問2・問4・問7：3点、問3・問5 (記号)・問6：各1点、その他：各2点)

問1	①	フォトトロピン	②	ジベレリン
	③	アブシシン酸		
問2	他の植物に覆われていない地表など、光合成に適した環境。			
問3	光の当たらない側			
問4	重力刺激に応答して、オーキシンの極性移動が調節され、上側より下側のオーキシン濃度が高くなって、上下で成長の差が生じることで、屈曲が起こる。根の場合は下側の伸長成長が抑制される結果、下に向かって曲がる。			
問5	記号 ア	根拠 気孔からの二酸化炭素の吸収が減るから。		
問6	短日植物			
問7	花成ホルモン (フロリゲン) が短日処理を受けた葉でつくられ、師管を通じて植物体内を移動し、花芽形成を誘導する。			