



令和 8 年 度

一般選抜 A 個別方式 第 2 期 問題

理 科

「生物基礎・生物」

開始の合図があるまで、この冊子を開かないこと。

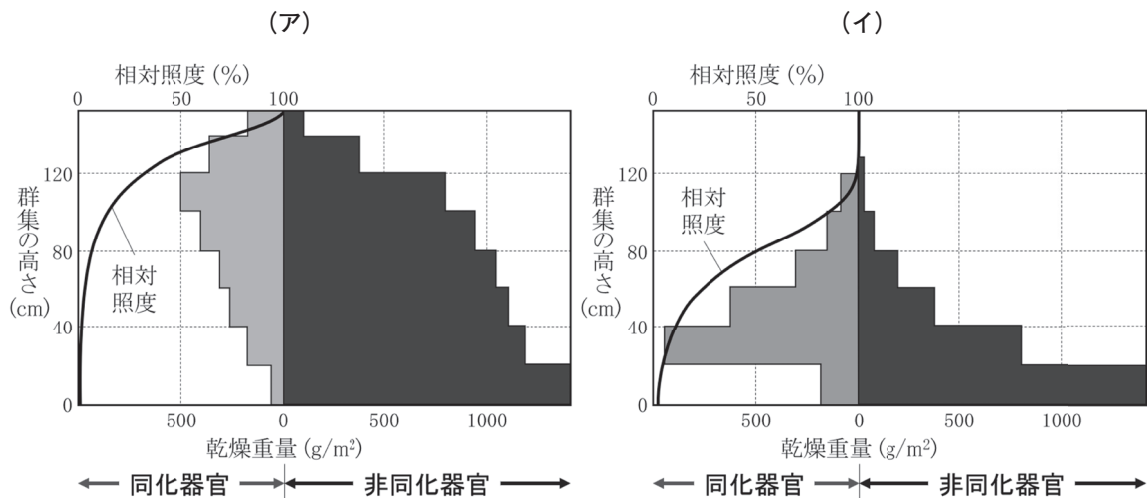
注 意 事 項

1. この問題冊子は 1～8 頁に印刷してある。
2. 解答はすべて解答用紙の定められた欄に記入すること。解答時間は 60 分である。
3. 解答用紙に解答とは関係のない語句、記号、落書きなどがある場合には無効とする。
4. 問題冊子や解答用紙に汚れ・印刷不鮮明・乱丁・落丁がある場合は申し出ること。
5. 選択した場合、この冊子は持ち帰りなさい。

生 物

1. 次の文章を読み、問1～4に答えよ。

下図は草本植物群集の₁生産構造図である。生態系の中で、生産者が無機物から₂有機物を合成することを物質生産といい、植物において物質生産を行う器官を₃同化器官、それ以外を非同化器官と呼ぶ。生産構造図はそれら2つの器官と光強度の空間的な分布を示した図であり、草本の₄植物群集の場合、(ア)と(イ)に示すような2つの型に大別される。



問1 下線1について、次の①、②に答えよ。

- ① (ア)、(イ)の型をそれぞれ何と呼ぶか。
- ② (ア)の型の植物はどれか。もっとも適切なものを下のa～fから2つ選べ。

a アカザ	b ケヤキ	c ススキ	d ダイズ
e ヒノキ	f チカラシバ		

問2 下線2を分解するヒトの酵素について、次の①～④に答えよ。

- ① だ液に含まれる、デンプンを分解する酵素を何と呼ぶか。
- ② 胃液に含まれる、タンパク質を分解する酵素を何と呼ぶか。
- ③ タンパク質を分解するトリプシンは、pH 8付近で活性が最大になる。このように、酵素の活性が最大になるpHを何と呼ぶか。
- ④ 脂質を分解するリパーゼは、薬物が活性部位に結合することで、脂質の分解が妨げられる。このように基質とよく似た構造をもつ物質による酵素反応の阻害を何と呼ぶか。

問3 下線3について、次の①～③に答えよ。

- ① 成熟した被子植物の器官のうち、下線3に含まれるものは何か。
- ② 同化とは何か。「単純な物質」、「複雑な物質」、「エネルギー」という語を用いて簡単に説明せよ。
- ③ 同化とは逆の代謝過程を何と呼ぶか。

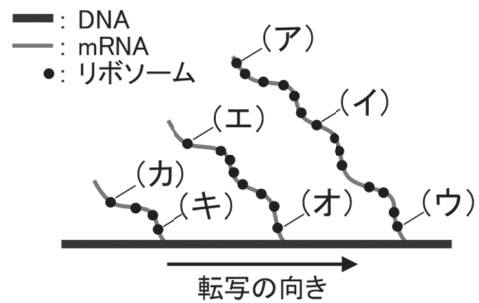
問4 下線4における種間相互作用について、次の①、②に答えよ。

- ① 熱帯多雨林に生息するラフレシアは、ミツバカズラから水や栄養分を奪って生活する。このように異種の生物と一緒に生活するものの、一方は利益を得るが他方に害や不利益がある場合を何と呼ぶか。
- ② ヤエナリはソバと混植すると、ソバの葉の陰となって十分に光合成ができず、単植したときと比べて乾燥重量が激減する。このように光や水などの共通の資源をめぐる、異なる種の個体群の間で争いが起こることを何と呼ぶか。

2. 次の文章を読み、問1～4に答えよ。

大腸菌はヒトの腸内などに生息する原核生物で、1細菌（バクテリア）の1種である。大腸菌は、もともとの自身のDNAとは別に、2独立して増殖する小さな環状のDNAをもっている。この環状DNAはベクターとして利用できるため、大腸菌は遺伝子工学でよく利用されている。

大腸菌の遺伝子発現では、転写が始まると、転写途中のmRNAに次々と3リボソームが付着して翻訳が行われる。右図は大腸菌における遺伝子発現の過程を模式的に示した図であり、DNAを太線、mRNAを細線、リボソームを黒丸で示している。なお、RNAポリメラーゼやポリペプチド鎖は示していない。



問1 下線1について、次の①～③に答えよ。

- ① 下線1のうち、マメ科植物の根に共生し、窒素固定を行うものは何か。
- ② 光合成細菌のうち、葉緑体の起源と考えられているものは何か。
- ③ 植物や②の細菌はもたないが、緑色硫黄細菌や紅色硫黄細菌はもつ光合成色素を何と呼ぶか。

問2 下線2について、次の①～③に答えよ。

- ① 下線2を何と呼ぶか。
- ② 下線2をもち、植物への遺伝子導入に一般的に用いられている下線1は何か。
- ③ 下線2などを用いて、外来の遺伝子が導入され、その組換え遺伝子が体内で発現するようになった生物を何と呼ぶか。

問3 下線3には、合成中のポリペプチド鎖が結合している。図中の(ア)～(キ)の下線3について、次の①、②に答えよ。なお、mRNAやポリペプチド鎖の合成速度は常に一定とする。また、転写後のmRNAは、(ア)～(キ)の下線3による翻訳が終了するまで分解されないものとする。

- ① (ア)～(キ)のうち、ポリペプチド鎖の合成がもっとも進んでいるものはどれか。もっとも適切なものを1つ選べ。
- ② (ア)～(キ)のうち、最後に翻訳が終了するものはどれか。もっとも適切なものを1つ選べ。

問4 真核生物のある mRNA は、開始コドンから終止コドンの間に AU が 30 回繰り返される塩基配列をもっている。この mRNA をもとに合成されたポリペプチド鎖について、次の①、②に答えよ。

- ① 下の遺伝暗号表をもとに、合成されたポリペプチド鎖に含まれるアミノ酸の種類をすべて答えよ。
- ② 下のアミノ酸の分子量の表をもとに、合成されたポリペプチド鎖の分子量を答えよ。なお、ポリペプチド鎖は合成中、合成後とも、修飾を受けないものとする。また、ペプチド結合による分子量の変化は考慮しないものとする。

遺伝暗号表

		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 } セリン	UAU } チロシン	UGU } システイン	U	コドンの3番目の塩基
		UUC } }	UCC } }	UAC } }	UGC } }	C	
		UUA } ロイシン	UCA } }	UAA } 終止	UGA } 終止	A	
		UUG } }	UCG } }	UAG } }	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 } }	CCC } }	CAC } }	CGC } }	C	
		CUA } }	CCA } }	CAA } グルタミン	CGA } }	A	
		CUG } }	CCG } }	CAG } }	CGG } }	G	
	A	AUU } }	ACU } トレオニン	AAU } アスパラギン	AGU } セリン	U	
		AUC } }	ACC } }	AAC } }	AGC } }	C	
		AUA } }	ACA } }	AAA } リシン	AGA } }	A	
		AUG } メチオニン	ACG } }	AAG } }	AGG } }	G	
G	GUU } }	GCU } }	GAU } アスパラギン酸	GGU } }	U		
	GUC } }	GCC } }	GAC } }	GGC } グリシン	C		
	GUA } }	GCA } }	GAA } }	GGA } }	A		
	GUG } }	GCG } }	GAG } }	GGG } }	G		

アミノ酸の分子量

アミノ酸	分子量	アミノ酸	分子量
アスパラギン	132	チロシン	181
アスパラギン酸	133	トリプトファン	204
アラニン	89	トレオニン	119
アルギニン	174	バリン	117
イソロイシン	131	ヒスチジン	155
グリシン	75	フェニルアラニン	165
グルタミン	146	プロリン	115
グルタミン酸	147	メチオニン	149
システイン	121	リシン	146
セリン	105	ロイシン	131

3. 次の文章を読み、問1～4に答えよ。

¹腎臓は血液から尿をつくる器官であり、体液中の塩分濃度や水分濃度の調節、体外への老廃物の排出など、²体内環境の調節に重要な役割をはたしている。腎臓には毛細血管が球状の塊になった(ア)が存在している。さまざまな物質を含む血しょうから、タンパク質などの大きな分子を除いた物質が、(ア)から(イ)へろ過されて原尿となる。原尿が(イ)に続く(ウ)を流れる際に、³水や無機塩類、グルコースなどが毛細血管内に再吸収される。(ウ)を通過した原尿は(エ)へと流れ込み、さらに水が再吸収されることで濃縮されて、老廃物などを含む尿となる。⁴水や無機塩類などの再吸収はホルモンによって促進されている。

問1 下線1について、次の①～④に答えよ。

- ① 文章中の(ア)～(エ)はそれぞれ何か。もっとも適切なものを下のa～hから1つずつ選べ。
- | | | | |
|-------|-------|--------|----------|
| a 細尿管 | b 糸球体 | c 集合管 | d 腎静脈 |
| e 腎動脈 | f 輸尿管 | g ぼうこう | h ボーマンのう |
- ② (ア)と(イ)を合わせた構造を何と呼ぶか。
- ③ ②の構造と(ウ)からなる下線1の基本単位を何と呼ぶか。
- ④ 下線1が含まれる器官系を何と呼ぶか。

問2 下線2について、次の①、②に答えよ。

- ① 体内環境を活動に適した一定の範囲に保とうとする性質を何と呼ぶか。
- ② 末梢神経系のうち、意志とは無関係に中枢神経からの情報を内臓などの器官や組織に伝え、下線2にかかわっているものを何と呼ぶか。

問3 下線3の生体膜を介した輸送について、次の①～③に答えよ。

- ① 水の受動輸送にかかわる輸送タンパク質を何と呼ぶか。
- ② 細胞内外の濃度勾配に逆らって、細胞内から細胞外へ Na^+ を排出し、細胞外から細胞内へ K^+ を取りこむ分子機構を何と呼ぶか。
- ③ 生体膜がもつある特定の物質を透過させる性質を何と呼ぶか。

問4 下線4について、次の①～③に答えよ。

- ① 文章中の(ア)～(エ)のうち、バソプレシンの標的細胞が存在するのはどれか。もっとも適切なものを1つ選べ。
- ② Na^+ の再吸収を促進するホルモンは何か。
- ③ ②のホルモンを分泌する器官は何か。

4. 次の文章を読み、問1～4に答えよ。

ヒトの₁骨髄にはすべての血球へ分化することができる幹細胞が存在している。この幹細胞から分化した₂白血球には体内を移動して、特定の器官で成熟するものが知られている。また、同じ幹細胞から分化した₃赤血球は体内を循環し、酸素運搬にかかわっている。近年では、₄人為的に幹細胞を作り出すことが可能であり、再生医療への応用が進められている。

問1 下線1について、次の①～③に答えよ。

- ① 下線1を何と呼ぶか。
- ② 下線1がもつような、将来さまざまな組織に分化する能力を何と呼ぶか。
- ③ 分化して生じた血球のうち、血液凝固因子を放出し、血液凝固にかかわるものを何と呼ぶか。

問2 下線2について、次の①～③に答えよ。

- ① 白血球のうち、骨髄で分化して、ひ臓で成熟が完了するものを何と呼ぶか。
- ② T細胞が成熟する器官は何か。
- ③ T細胞などが成熟する過程で、自己の細胞を攻撃するものは排除されたり、はたらきを抑えられたりする。このようなしくみにより、自分自身に対して免疫がはたらかない状態をつくることができる。この状態を何と呼ぶか。

問3 下線3について、次の①～③に答えよ。

- ① 下線3に大量に存在する酸素運搬にかかわる色素タンパク質を何と呼ぶか。
- ② ①のタンパク質の遺伝子の塩基配列が変化すると、低酸素状態で下線3の形態が三日月状に変形し貧血症を引き起こすことがある。この貧血症を何と呼ぶか。
- ③ ②の貧血症を引き起こす遺伝子の塩基配列の変化では、1つの塩基が置換されることでコドンが変わり、その結果、翻訳されるアミノ酸の1つがグルタミン酸からバリンに置き換わっている。このように、1つの塩基の置換によって指定するアミノ酸が変わる塩基配列の突然変異を何と呼ぶか。

問4 下線4について、次の①～③に答えよ。

- ① 胚盤胞から内部細胞塊を取り出して、培養と選別を繰り返し作製される幹細胞を何と呼ぶか。
- ② 世界で初めて iPS 細胞の作製に成功した研究グループの代表者は誰か。
- ③ ①の幹細胞のヒトへの応用には倫理上の問題が指摘されているが、iPS 細胞ではその問題が生じにくいとされている。その理由を、これらの幹細胞を作製する際に用いる細胞の違いを挙げて簡単に説明せよ。

