



令 和 7 年 度

一般選抜 A 個別方式 第 1 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. 解答できない場合でも、解答用紙には受験番号と氏名を記入して、必ず提出すること。
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。

¹窒素は生態系の中を循環しており、生物には窒素を含む有機窒素化合物が存在している。根粒菌などの一部の細菌は大気中の窒素分子を取り込んでアンモニウムイオンに変えることができ、その²アンモニウムイオンを植物は取り込み、アミノ酸の合成などに利用している。動物は有機窒素化合物を食物として取り込み、体内で³アミノ酸やタンパク質、⁴ATPなどの合成に利用している。

問1 下線1について、次の①～③に答えよ。

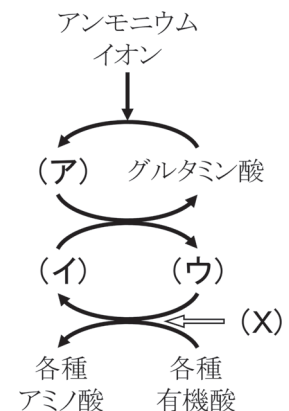
- ① 大気中の窒素分子をアンモニウムイオンに変える働きを何と呼ぶか。
- ② 体外から取り入れた無機窒素化合物をもとに有機窒素化合物を合成する働きを何と呼ぶか。
- ③ 土壌中の硝酸イオンや亜硝酸イオンが、細菌の働きによって窒素分子となり大気中へ放出される作用を何と呼ぶか。

問2 右図は下線2の過程を模式的に示している。これについて、次の①、②に答えよ。

- ① 図中の(ア)～(ウ)の入る物質はそれぞれ何か。もっとも適切なものを下のa～fから1つずつ選べ。

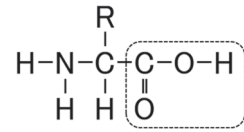
- | | |
|-----------|---------------------|
| a フマル酸 | b グルタミン |
| c アスパラギン | d グルタミン酸 |
| e アスパラギン酸 | f α -ケトグルタル酸 |

- ② (X)の過程で、(ウ)のアミノ基をさまざまな有機酸へ移す酵素の総称を何と呼ぶか。



問3 下線3について、次の①～③に答えよ。

- ① 右図は下線3の構造式である。破線で囲った部位を何と呼ぶか。



- ② 下線3のうち、ヒトの体内で十分な量を合成できず、食物から摂取しなければならないものを何と呼ぶか。
- ③ タンパク質を構成する下線3 どうしは、一方の下線3のアミノ基と他方の下線3の①の部位とから、1分子の水が取り除かれて結合する。この結合を何と呼ぶか。

問4 下線4について、次の①～③に答えよ。

- ① 下線4に含まれる糖と塩基はそれぞれ何か。もっとも適切なものを下のa～hから1つずつ選べ。

a チミン b アデニン c シトシン d グアニン
e リボース f グルコース g フルクトース h デオキシリボース

- ② 下線4からリン酸が1つ外れた物質を何と呼ぶか。
- ③ 植物細胞に存在する細胞小器官のうち、下線4を産生するものは何か。2つ挙げよ。

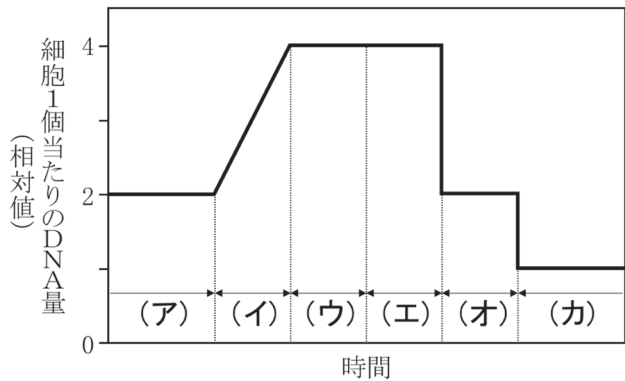
2. 次の文章を読み、問1～4に答えよ。

真核生物ではDNAは主に核内に存在し、¹染色体を構成している。有性生殖では染色体数が半減する²減数分裂を行い、卵や精子などの配偶子がつくられる。減数分裂の過程で、³相同染色体どうしは平行に並んで対合し、このとき、しばしば相同染色体の間に交差が起こり染色体の一部が交換される。配偶子が合体することで子ができるが、卵と精子が合体する場合をとくに⁴受精と呼ぶ。

問1 下線1について、次の①～③に答えよ。

- ① 下線1を構成するタンパク質で、DNAが巻きつくものを何と呼ぶか。
- ② 細胞分裂の際、紡錘糸が結合する下線1の部分は何と呼ぶか。
- ③ 細胞分裂における下線1の分離にはダイニンやキネシンが関わっている。ダイニンやキネシンのように、ATPのエネルギーを利用して細胞骨格に沿って移動するタンパク質を何と呼ぶか。

問2 右図はウニの下線2の過程における細胞1個当たりのDNA量の変化を模式的に示している。これについて、次の①～④に答えよ。



- ① 図中の(ア)～(カ)のうち、G₁期、G₂期、S期はそれぞれどれか。もっとも適切なものを1つずつ選べ。
- ② 図中の(ア)～(カ)のうち、減数分裂の第一分裂が起こっている時期はどれか。もっとも適切なものを1つ選べ。
- ③ 卵の形成過程で生じる二次卵母細胞は、図中の(ア)～(カ)のどの時期の細胞か。もっとも適切なものを1つ選べ。
- ④ 精子の形成過程で生じる精細胞は、図中の(ア)～(カ)のどの時期の細胞か。もっとも適切なものを1つ選べ。

問3 下線3について、次の①～④に答えよ。

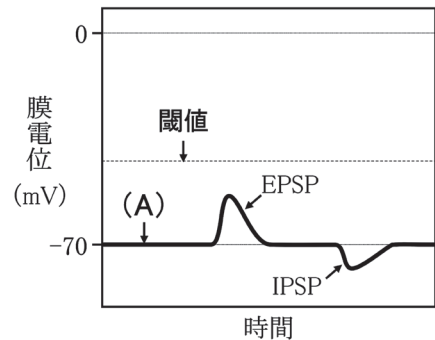
- ① 対合が完成した状態の染色体を何と呼ぶか。
- ② ①の染色体が形成される時期はいつか。もっとも適切なものを下のa～fから1つ選べ。
a 第一分裂前期 b 第一分裂中期 c 第一分裂後期
d 第一分裂終期 e 第二分裂前期 f 第二分裂中期
- ③ ①の染色体において、相同染色体の間で互いの染色体が交さしている部位を何と呼ぶか。
- ④ ある動物の配偶子を調べたところ、交さにより組換えが起こっている配偶子が64個、組換えが起こっていない配偶子が436個であった。この場合、組換え価は何%か。小数第一位まで求めよ。

問4 ウニにおける下線4について、次の①～③に答えよ。

- ① 卵の細胞膜のすぐ下には膜でつまれた小胞が多数存在する。この小胞を何と呼ぶか。
- ② 精子が卵に到達すると、①の小胞の内容物が分泌され、卵の表面に硬化した膜が形成される。この膜を何と呼ぶか。
- ③ ②の膜の形成などによって、下線4の際に卵の中に複数の精子が進入するのを防いでいる。このように、1つの精子しか受精させない現象を何と呼ぶか。

3. 次の文章を読み、問1～4に答えよ。

右図は興奮の伝達で生じる₁シナプス後細胞における膜電位の変化を模式的に示している。興奮していない状態のシナプス後細胞の膜電位は、図中の(A)である。シナプス後細胞がアなどの神経伝達物質を受容し、細胞内にイが流入すると、興奮性シナプス後電位(EPSP)が発生する。一方、シナプス後細胞がウなどの神経伝達物質を受容し、細胞内にエが流入すると、抑制性シナプス後電位(IPSP)が発生する。



シナプスなどの働きによって₂神経系では多様な情報伝達が可能となるが、体内環境の維持には神経系とともに₃内分泌系が働いている。例えば血糖濃度の低下が感知されると、その情報は交感神経を通じて内分泌腺に伝わり、₄グルカゴンやアドレナリンなどの化学物質が分泌される。それらの化学物質は肝臓の細胞に作用し、血糖値の上昇を促進する。

問1 下線1について、次の①～③に答えよ。

- ① 文章中の ア ～ エ に当てはまる語はそれぞれ何か。もっとも適切なものを下のa～jから1つずつ選べ。

a H^+	b Cl^-	c Na^+	d FAD
e NAD^+	f GABA	g NADPH	h エチレン
i アブシシン酸	j ノルアドレナリン		

- ② 図中の(A)の膜電位を何と呼ぶか。
- ③ 1つの興奮性シナプスから1度の刺激を受けても、興奮性シナプス後電位は活動電位が発生する閾値に達するほどの大きさにならないことが多い。このような場合、1つの興奮性シナプスからの刺激によって活動電位が発生するには、どのような刺激を受ける必要があるか。簡単に説明せよ。

問 2 下線 2 について、次の①～③に答えよ。

- ① シナプスにおける伝達効率は、興奮の伝達の頻度によって柔軟に変化することがある。この現象を何と呼ぶか。
- ② 中枢神経系では、個々のニューロンが多くのシナプスを形成し、複雑なネットワークを形成している。このネットワークを何と呼ぶか。
- ③ ②のネットワークのうち、歩行する際のあしの筋肉のように、収縮・弛緩をリズムカルに繰り返す運動を制御するものを何と呼ぶか。

問 3 下線 3 について、次の①～③に答えよ。

- ① 内分泌腺から分泌され、血液を介して特定の細胞や器官に情報を伝達する化学物質を何と呼ぶか。
- ② 特定の①と結合する受容体を持ち、受容後に特定の反応を引き起こす細胞を何と呼ぶか。
- ③ 下線 3 の中枢として働く間脳の部位は何か。

問 4 下線 4 について、次の①, ②に答えよ。

- ① グルカゴンの分泌に関わる、すい臓に存在する内分泌腺を何と呼ぶか。
- ② アドレナリンが肝臓の細胞の受容体に結合すると、細胞内に cAMP と呼ばれる別の情報伝達物質がつくられる。cAMP のように細胞外の情報を間接的に細胞内に伝える物質を何と呼ぶか。

4. 次の文章を読み、問1～4に答えよ。

DNAは生物の遺伝情報を担う物質である。DNAの塩基配列には、進化の過程で起こった突然変異が蓄積されている。そのため、種間でDNAの塩基配列やタンパク質のアミノ酸配列などを比較すると、1生物の系統関係や分岐した年代を推定することができる。

生体内では、2DNAがもつ遺伝情報はRNAの塩基配列に写し取られ、さらにその情報をもとにタンパク質が合成される。3RNAはさまざまな機能をもつ分子で、タンパク質のアミノ酸配列の情報をもつ ア、タンパク質合成の過程でアミノ酸を運ぶ イ、リボソームを構成しタンパク質合成に関与する ウがある。タンパク質の合成過程では、アのコードンに対応したアミノ酸を イ がリボソームに運ぶことで、アの塩基配列に対応したアミノ酸配列をもつタンパク質が合成される。4

問1 下線1について、次の①、②に答えよ。

- ① DNAの塩基配列やタンパク質のアミノ酸配列などの比較にもとづいてつくられた系統樹を何と呼ぶか。
- ② ヒトとある動物Aとの間で、ヘモグロビン α 鎖のアミノ酸配列を比較したところ、21個の違いがあった。ヘモグロビン α 鎖では870万年に1個のアミノ酸の置換が起こるとした場合、ヒトと動物Aとが分岐したのは何百万年前と推定されるか。なお、ヘモグロビン α 鎖のアミノ酸配列の変化は、生物種に関係なく一定の速度で起こるものとする。

問2 下線2について、次の①～③に答えよ。

- ① 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する考えを何と呼ぶか。
- ② ①の流れに逆行しRNAを鋳型としてDNAが合成される現象を何と呼ぶか。
- ③ ②の現象を触媒する酵素をもつRNAウイルスを何と呼ぶか。

問3 下線3について、次の①～③に答えよ。

- ① 文章中の ア、イ、ウ に当てはまる下線3をそれぞれ何と呼ぶか。
- ② DNAには存在せず、下線3にのみ存在する塩基は何か。
- ③ 下線3を合成するタンパク質を何と呼ぶか。

問4 下の遺伝暗号表を参考に、下線4について、次の①、②に答えよ。

- ① アミノ酸を指定しないコドンはどれか。もっとも適切なものを下のa～fから2つ選べ。

a 5' - AGA - 3' b 5' - AUG - 3' c 5' - GAU - 3'

d 5' - UAA - 3' e 5' - UGA - 3' f 5' - UGG - 3'

- ② メチオニン-アルギニン-チロシンの3つのアミノ酸のみからなるペプチドを指定する ア の塩基配列はどれか。もっとも適切なものを下のa～fから2つ選べ。

a 5' - ATG CGT TAT TAA - 3' b 5' - AUG CGU UAU UAA - 3'

c 5' - ATG AGA TAT TAA - 3' d 5' - AUG CGU UAU UCA - 3'

e 5' - AUG AGA UAA UGA - 3' f 5' - AUG AGA UAU UGA - 3'

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

