

2024(令和6)年度 沖縄国際大学一般選抜試験問題

地域環境政策学科

【選択科目：生物基礎】

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけない。
2. 志願票及び受験票に記された科目を解答すること。
3. 志願票及び受験票に記入された以外の選択科目を解答した場合は、無効とする。
4. 筆記用具は、鉛筆（HB）または、0.5 ミリのシャープペンシル（HB）に限る。
5. 問題の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせること。
6. 問題冊子の余白等は適宜利用してもよい。
7. 試験終了後、解答用紙のみを提出すること。問題冊子は持ち帰ること。

2024(令和6)年度 沖縄国際大学一般選抜試験問題

地域環境政策学科 【生物基礎】

※ 解答はすべて解答用紙に記入すること。

I. 生物の遺伝子とそのはたらきに関する次の文章をよく読み、以下の問いに答えなさい。

生物の遺伝子は細胞の中にある DNA と呼ばれる物質に記録されている。DNA は の略称である。DNA はヌクレオチドと呼ばれる塩基、糖、 からなる分子を構成単位とし、これが多数結合することにより、鎖状の高分子となることが出来る。DNA の塩基は 4 種類存在するが、アデニン、、シトシン、 であり、それぞれ A、G、C、T と略して書かれる。生体内において DNA の大部分は、互いに 的な ^a2 本の鎖が組み合わさって存在している。すなわち、一方の鎖がアデニンであれば他方は 、一方がグアニンであれば が対となっている。DNA の 2 本の鎖が持つ情報は本質的に同一であり、一方が損傷しても他方から復元することが出来る。細胞が分裂して二つの娘細胞となるとき、DNA もまた複製される。2 本の鎖が解けて 1 本ずつとなり、^bそれぞれを鋳型として DNA が複製され、二組の 2 本鎖となる。どちらの組でも、鎖のうち 1 本は元から存在していたものであるから、これを という。

さて、DNA の情報に基づいて、タンパク質が合成されることを という。まず、^cDNA を鋳型として RNA が合成される。これを と呼ぶ。ここで合成される RNA を特に RNA (mRNA) と呼ぶ。なお、RNA とは の略であり、DNA とは異なり塩基として の代わりにウラシル (U) が使われる。次に、mRNA の情報を読み取りながら、アミノ酸が連結されていく。これを と呼ぶ。アミノ酸は 種類存在し、3 塩基を一組として、一つのアミノ酸を指定するようになっている。この 3 塩基の組のことを という。この連結されたアミノ酸が、折りたたまれ適切な立体構造を取ることで、タンパク質として機能するようになる。この DNA から RNA、タンパク質が作られる過程のことを生命現象の根幹となる仕組みと捉え、分子生物学における と呼んでいる。

問1 空欄 ア ～ ス に当てはまる語句として、最も適したものを次の①～②⑥から選んで番号を記入しなさい。ただし、番号は何回使用しても良い。(各1点)

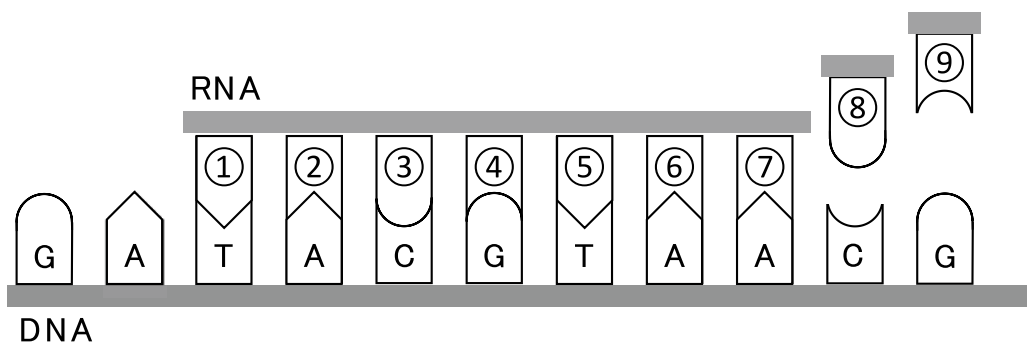
- 【語群】
- | | | | |
|--------|--------|-------|--------|
| ① アデニン | ② グアニン | ③ チミン | ④ シトシン |
| ⑤ アミノ基 | ⑥ 水酸基 | ⑦ リン酸 | ⑧ 表現 |
| ⑨ 発現 | ⑩ 転移 | ⑪ 反転 | ⑫ 伝令 |
| ⑬ 翻訳 | ⑭ 鑄造 | ⑮ 相補 | ⑯ 転写 |
| ⑰ 完全 | ⑱ 対称 | ⑲ 解読 | ⑳ 転換 |
| ㉑ 4 | ㉒ 20 | ㉓ 64 | ㉔ コドン |
| ㉕ フォトン | ㉖ プロトン | | |

問2 空欄 A ～ D に当てはまる語句を書きなさい。(各2点)

問3 下線部 a の状態にあるとき、ある立体構造をとっている。これを何と呼ぶか、語句を書きなさい。(2点)

問4 下線部 b について、鑄型となる一本鎖 DNA のある部分の塩基配列が GCCGA ACTCG であるとき、これに対応して複製される鎖の塩基配列を書きなさい。但し、用いてよい文字は A、T、G、C、U である。(全て正解で2点)

問5 下の図は下線部 c の様子の一例を示したものである。図中の DNA に対応して合成される mRNA の塩基配列を書きなさい。但し、用いてよい文字は A、T、G、C、U である。
(全て正解で2点)

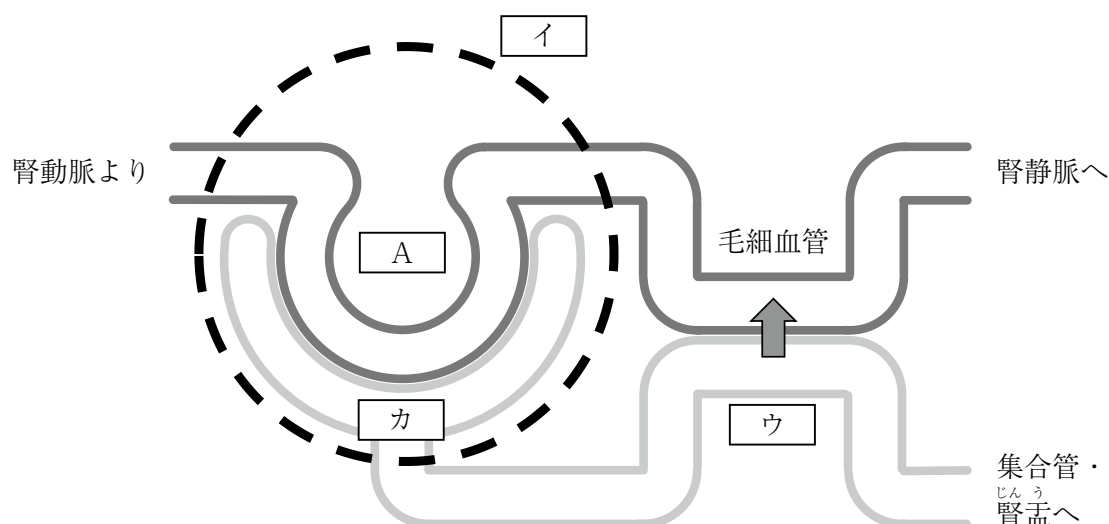


問6 問5の mRNA の塩基配列において、3 番目に指定されているアミノ酸の名称を答えなさい。次の遺伝暗号表を用いてよい。(2 点)

		2 番目				
		U	C	A	G	
1 番目	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
		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 ロイシン	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 イソロイシン	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 リジン	AGA アルギニン	A
		AUG メチオニン・開始	ACG	AAG	AGG	G
	G	GUU バリン	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. 生物の体内環境に関する次の文章をよく読み、以下の問いに答えなさい。

腎臓は体液の成分や濃度を調節する役割を持つ。大きく腎臓の構造は、皮質、ア、腎盂からなり、皮質には原尿を作る イ、ア には原尿を尿に変える ウ と集合管が存在する。尿はロート状の腎盂へ集められ、輸尿管を通じて エ へと送られる。イ と ウ を合わせてネフロン（腎単位）と呼び、腎臓の機能をつかさどる基本単位となっている。一つの腎臓にはネフロンが約 オ 個含まれている。



ネフロンの構造の模式図を示す。イ の内部では、毛細血管が球状に絡まった構造をもつ A を、カ と呼ばれる袋状の組織が包んでおり、ここで血圧の力によって血液がろ過され、原尿が作られる。原尿には、元の血液の成分のうち、たんぱく質などの大きな分子や キ は含まれない。原尿には、a 体に必要な成分が含まれるが、これらは、ウ に接している毛細血管に再吸収される。また、b 体液の状況に応じて、必要な分を毛細血管へ再吸収し、不要な分を尿の側へ残すように調整される成分もある。そして、ク は再吸収されずに、尿中に排出されるのである。なお、ク の一つである尿素は、B でアンモニアから作られる。このようにして、腎臓は体液の ケ を維持するうえで重要な役割を持っている。

実際に排出される尿の量に対して、原尿は大量に作られている。イヌリンという物質は原尿中へ濾過されるが、全く再吸収されないので、原尿が作られる量を測るために使われる。あるデータでは、イヌリンを注射したところ、c 血漿中の濃度（質量パーセント濃度）が0.01%であったのに対し、尿では1.2%であった。このことは原尿が尿の C 倍の量つくられていたことを示す。

問1 空欄 ア ～ ケ に当てはまる語句として、最も適したものを次の①～②④から選んで番号を記入しなさい。(各1点)

- 【語群】
- | | | | |
|------------|--------|------------------|----------------------|
| ① 血球 | ② 樹状細胞 | ③ 髄質 | ④ 腎小体 |
| ⑤ 肺胞 | ⑥ 胆嚢 | ⑦ 膀胱 | ⑧ シナプス |
| ⑨ ボーマン嚢 | ⑩ 肝小葉 | ⑪ 老廃物 | ⑫ 血液脳関門 |
| ⑬ 肝門脈 | ⑭ リンパ液 | ⑮ 細尿管 | ⑯ 体液 |
| ⑰ 安定性 | ⑱ 恒常性 | ⑲ 腎小体 | ⑳ ④と重複のため削除。採点に影響なし。 |
| ㉑ ランゲルハンス島 | ㉒ 血球 | ㉓ 1万 | |
| ㉔ 10万 | ㉕ 100万 | | |

問2 空欄 A に当てはまる語句を書きなさい。(2点)

問3 下線部 a について、原尿には含まれるが、再吸収されて尿にはほとんど含まれないものを次の語群から1つ選び、番号を書きなさい。(1点)

- 【語群】
- | | | | |
|---------|---------|--------|------|
| ① 血球 | ② グルコース | ③ 無機塩類 | ④ 尿素 |
| ⑤ アンモニア | ⑥ 水 | | |

問4 下線部 b の説明に該当する物質を次の語群から2つ選び、番号を書きなさい。(各1点)

- 【語群】
- | | | | |
|---------|---------|--------|------|
| ① 血球 | ② グルコース | ③ 無機塩類 | ④ 尿素 |
| ⑤ アンモニア | ⑥ 水 | | |

問5 空欄 B に当てはまる臓器の名称を書きなさい。(2点)

問6 空欄 C に当てはまる数字を書きなさい。(2点)

問7 下線部 c のとき、一日あたりに作られる原尿の量は何Lとなるか、小数点第一位まで求めなさい。但し、腎臓で一時間に作られる尿の量を 60 mL とする。(3点)

Ⅲ. 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

地球上には、年間を通して気温の高いところや降水量の多いところ、四季があるところなどさまざまな気候が存在する。気温や降水量などは、その地域の植生やそこに生活する動物に大きな影響を与える。これらを含めた生物のまとまりをバイオームという。

日本では、各地で十分な降水量があるため、湿地、高山、砂浜などの一部の場所を除けば、森林が成立する。したがって、各地には気温に応じた森林の分布がみられる。日本に見られるバイオームの分布は、高緯度から低緯度に向かって、、、、となる。このように緯度に応じて帯状にバイオームが分布することを 分布という。一方、高山では標高に応じて低緯度から高緯度への変化と同じようなバイオームの分布がみられる。このような標高に応じたバイオームの分布を 分布という。

沖縄島を含む南の島々では、 が分布する。ここでは、a クワ科で多くの実をつけるアコウやガジュマルなどがみられる。これらは、他の樹木や岩など土壌以外のものから発芽し根を付着させて生育することができ、他の植物に巻き付いて成長する植物（絞め殺し植物）の代表的なものである。種子の散布型には、風散布型、動物散布型、重力散布型があるが、b これらの植物は動物散布型と考えられる。

また、沖縄島の沿岸部や河口付近には、ヒルギ科の樹木などから構成される がみられることがある。

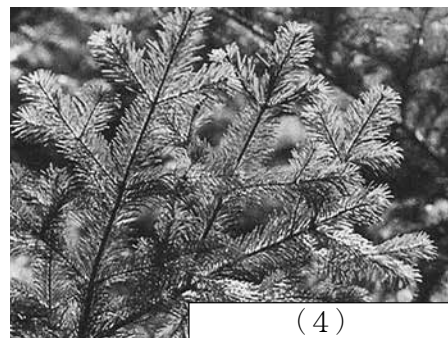
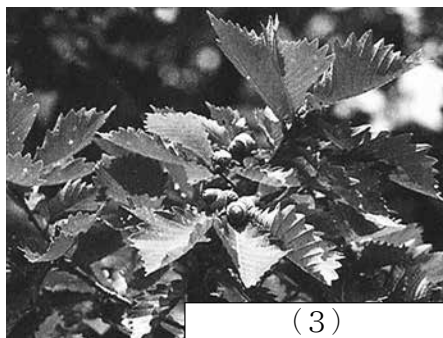
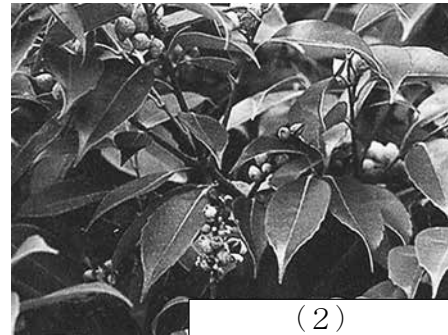
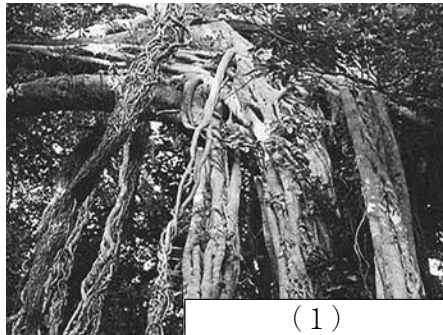
問1 空欄 ～ に当てはまる語句として、最も適したものを次の①～⑩から選んで番号を記入しなさい。番号は何回使用してもよい。(各1点)

- 【語群】 ① 針葉樹林 ② サバンナ ③ 亜熱帯多雨林 ④ 熱帯多雨林
⑤ 夏緑樹林 ⑥ 硬葉樹林 ⑦ 雨緑樹林 ⑧ 照葉樹林
⑨ ステップ ⑩ ツンドラ

問2 空欄 、、 にあてはまる語句を記入しなさい。(各2点)

問3 下図の(1)～(4)は日本の植生を代表する樹種である。図の樹種と主な分布地について、以下の表から数字や記号を選びなさい。

(写真、樹種、分布地の組み合わせが正解の場合、各2点)



樹種	主な分布地
① スダジイ	(a) 東北地方から中部地方
② トドマツ	(b) 北海道
③ ガジュマル	(c) 関東地方から九州地方
④ ミズナラ	(d) 南西諸島

問4 下線 a の植物が、通常の土壌から発芽する植物と比べて生存、生長に有利と思われる点を考え、記述しなさい。(4点)

問5 図は沖縄県で生息する下線 a の植物の拡大写真である。下線 b について、図の植物の種子を運んでいる動物は何で、どのようにして運んでいると考えられるか、記述しなさい。

(4点)



Ⅳ. 窒素の循環に関する次の文章と図から、下の問いに答えなさい。

大気中に窒素ガス (N_2) は ア %含まれるが、生態系の主要な生産者である植物は、ほとんど窒素ガスをそのまま利用することは出来ない。一般に、植物は土壤中の水に溶けている イ (NO_3^-) や ウ (NH_4^+) という a 無機窒素化合物を根から吸収し、これをもとにアミノ酸を作り、さらにタンパク質や核酸などの有機窒素化合物をつくっている。動物などの エ は、これらの無機窒素化合物から有機窒素化合物を合成することが出来ないので、植物が合成した有機窒素化合物を直接または間接的に取り入れて利用している。このように窒素は、生産者から食物網にしたがって各栄養段階を移動する。

生物の遺体や排出物中のタンパク質などの有機物に含まれる窒素は、土壌や水の中の菌類・細菌類など オ の働きで、 NH_4^+ へと分解され、さらに A (硝酸菌と亜硝酸菌) の働きで、 NO_2^- を経て NO_3^- という無機窒素化合物になる。こうしてつくられた、 NH_4^+ や NO_3^- を、再び植物が利用することが出来る。

ところで、大気中に大量に含まれる窒素ガスをそのまま吸収して栄養分として利用できる生物が、わずかに存在する。マメの仲間の植物などの根に共生する B などは、b 大気中の窒素ガスから植物が利用できる NH_4^+ をつくることが出来る。また、土壌中や水中に生息する一部の細菌 (アゾトバクターやクロストリジウムなど) や、一部のシアノバクテリア (ネンジュモなど) も大気中の窒素から NH_4^+ をつくることのできる。

近年、人間は空気中の窒素を人工的に固定し、C を大量に生産し農業に使用している。これに含まれる窒素が、 NH_4^+ や NO_3^- などの無機窒素化合物として生態系の窒素の循環に加わり、循環のバランスを崩している。その結果、c 河川や海洋で窒素やリンなどの栄養塩の濃度が上昇し、生態系のバランスが崩れることがある。

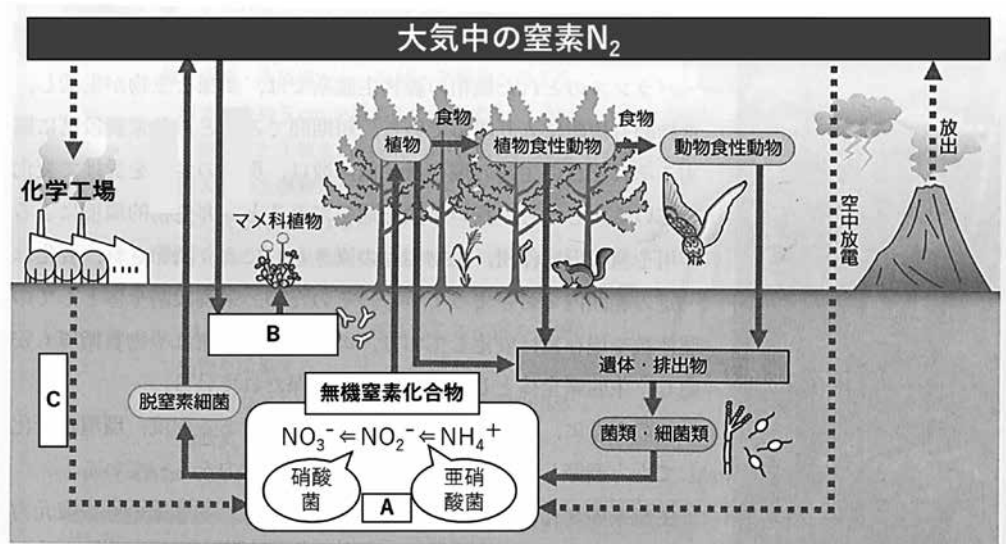


図 窒素の循環 (実線が生物に関するもの、破線がそれ以外のもの)

問1 空欄 ～ に当てはまる語句として、最も適したものを次の①～⑪から選んで番号を記入しなさい。番号は何回使用してもよい。(各1点)

- 【語群】 ① 0.04 ② 0.93 ③ 21 ④ 78
⑤ 硝酸イオン ⑥ 水素イオン ⑦ アンモニウムイオン
⑧ 水酸化物イオン ⑨ 生産者 ⑩ 消費者 ⑪ 分解者

問2 文中および図中の空欄 、、 にあてはまる語句を記入しなさい。
(各2点)

問3 下線 a について、植物のこのような働きを何というか、漢字で書きなさい。(2点)

問4 下線 b について、このような働きを何というか、漢字で書きなさい。(2点)

問5 下線 c の現象を何というか、漢字で書きなさい。(2点)

問6 下線 c について、河川や海洋では、それぞれ具体的にどういうことが起きるか、記述しなさい。(6点)

