

2月3日(月)

令和 7 年度 A日程入学試験問題

理 科

— 注意事項 —

- 1 問題ページは以下のとおり。解答用紙はいずれの科目も 1 枚である。

物理	1 ～ 13 ページ
化学	15 ～ 32 ページ
生物	33 ～ 51 ページ

- 2 試験開始後、問題を見てから解答する科目を選択することができる。

選択した科目は、解答用紙の科目名欄へ指示にしたがって記入し、選択欄を必ずマークすること。

- 3 解答は、解答用紙の解答マーク欄へ問題の指示にしたがってマークすること。

解答用紙は全科目共通であるから、科目によってはマークしなくてもよい解答マーク欄がある。

- 4 試験時間は 60 分である。

生 物

問題は次のページからです。

生 物

1 この問題は、解答欄 ～ に解答すること。

次の問いに答えなさい。(22点)

問 1 細胞に関する記述として最もふさわしいものを、次の ア～カの中から1つ選び、解答欄 にマークしなさい。

- ア 原核細胞は核膜をもつ。
- イ 原核細胞は細胞壁をもつが細胞膜をもたない。
- ウ 真核細胞はリボソームをもつが、原核細胞はリボソームをもたない。
- エ 液胞は原核細胞でのみみられる。
- オ ウイルスは原核細胞からなる生物である。
- カ 酵母は真核細胞からなる生物である。

問 2 ATP に関する記述として最もふさわしいものを、次の ア～カの中から1つ選び、解答欄 にマークしなさい。

- ア 糖はグルコースである。
- イ 塩基はチミンである。
- ウ 塩基と糖の間の結合が切れると多量のエネルギーが放出される。
- エ 糖とリン酸の間の結合が切れると多量のエネルギーが放出される。
- オ リン酸とリン酸の間の結合が切れると多量のエネルギーが放出される。
- カ ATP がもつエネルギーよりも ADP がもつエネルギーの方が大きい。

問3 血液凝固に関する記述として最もふさわしいものを、次の ア～カ の中から1つ選び、解答欄 3 にマークしなさい。

- ア 血管が傷ついた箇所に血小板が集まり、繊維状タンパク質のフィブリンが生成され、血ペ
いができる。
- イ 血管が傷ついた箇所に血小板が集まり、繊維状タンパク質のリゾチームが生成され、血ペ
いができる。
- ウ 血管が傷ついた箇所に白血球が集まり、繊維状タンパク質のフィブリンが生成され、血ペ
いができる。
- エ 血管が傷ついた箇所に白血球が集まり、繊維状タンパク質のリゾチームが生成され、血ペ
いができる。
- オ 血管が傷ついた箇所に赤血球が集まり、繊維状タンパク質のフィブリンが生成され、血ペ
いができる。
- カ 血管が傷ついた箇所に赤血球が集まり、繊維状タンパク質のリゾチームが生成され、血ペ
いができる。

問4 日本でみられるバイオームに関して、次の問いⅠ、Ⅱに答えなさい。

Ⅰ 日本のバイオームの水平分布を緯度の低い方から順に並べたものとして最もふさわしいものを、
次の ア～ク の中から1つ選び、解答欄 4 にマークしなさい。

- ア 針葉樹林 → 照葉樹林 → 夏緑樹林 → 亜熱帯多雨林
- イ 針葉樹林 → 夏緑樹林 → 照葉樹林 → 亜熱帯多雨林
- ウ 照葉樹林 → 夏緑樹林 → 針葉樹林 → 亜熱帯多雨林
- エ 照葉樹林 → 亜熱帯多雨林 → 夏緑樹林 → 針葉樹林
- オ 夏緑樹林 → 亜熱帯多雨林 → 照葉樹林 → 針葉樹林
- カ 夏緑樹林 → 針葉樹林 → 照葉樹林 → 亜熱帯多雨林
- キ 亜熱帯多雨林 → 夏緑樹林 → 照葉樹林 → 針葉樹林
- ク 亜熱帯多雨林 → 照葉樹林 → 夏緑樹林 → 針葉樹林

- Ⅱ 1年間のうち月平均気温が5℃以上の各月について、月平均気温から5℃を引いた値を求め、それらを合計した値を暖かさの指数という。暖かさの指数とバイオームの関係は表1のようになる。表2は日本のN市の月平均気温を示している。N市の暖かさの指数とバイオームの組合せとして最もふさわしいものを、下のア～カの中から1つ選び、解答欄 5 にマークしなさい。

表1

暖かさの指数	バイオーム
240 以上	熱帯多雨林
240 ～ 180	亜熱帯多雨林
180 ～ 85	照葉樹林
85 ～ (45 ～ 55)	夏緑樹林
(45 ～ 55) ～ 15	針葉樹林

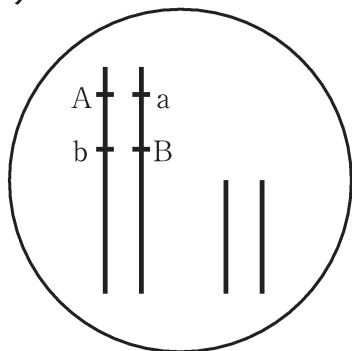
表2

1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
16.0℃	16.3℃	18.1℃	21.1℃	23.8℃	26.2℃
7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
28.3℃	28.1℃	27.2℃	24.5℃	21.4℃	18.0℃

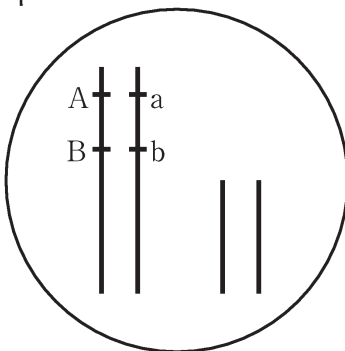
	暖かさの指数	バイオーム
ア	60.3	夏緑樹林
イ	72.7	夏緑樹林
ウ	160.8	照葉樹林
エ	170.0	照葉樹林
オ	209.0	亜熱帯多雨林
カ	232.6	亜熱帯多雨林

問5 着目する2つの遺伝子が連鎖しているかどうか、あるいは組換えが起こっているかどうかは、検定交雑という方法で知ることができる。2組の対立遺伝子（Aとa、およびBとb）をヘテロ接合でもつF₁個体（AaBb）を検定交雑した。その結果、得られた次代の表現型の比[AB]:[Ab]:[aB]:[ab]が1:1:1:1となった場合、F₁個体の遺伝子と染色体の関係を表す図として最もふさわしいものを、次のア～カの中から1つ選び、解答欄 **6** にマークしなさい。

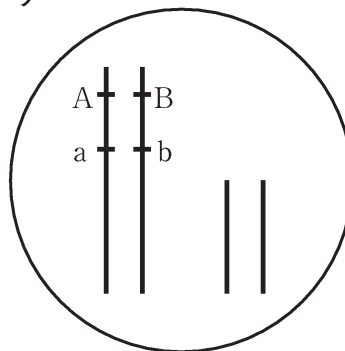
ア



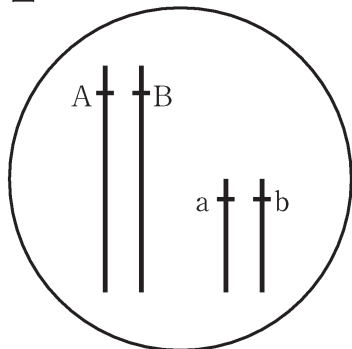
イ



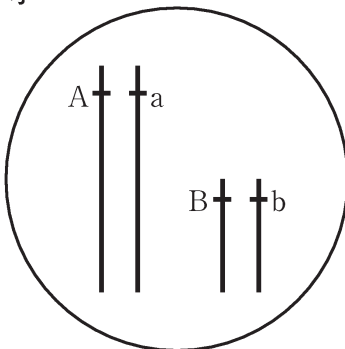
ウ



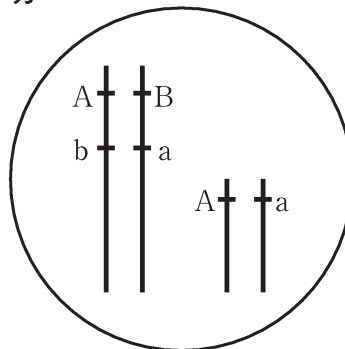
エ



オ



カ



生
物

2 この問題は、解答欄 **21** ～ **28** に解答すること。

次の文章 (A)・(B) を読んで、後の問いに答えなさい。(26点)

(A) 酵素は、活性化エネルギーを低下させる触媒としてはたらく、生体内での化学反応を促進するタンパク質である。(1) 酵素反応の速度はさまざまな環境条件の影響を受ける。酵素反応を阻害する物質も存在し、**A** ことで起こる酵素反応の阻害を競争的阻害と呼ぶ。また、複数の酵素が関与する一連の反応経路において、反応の最終産物によって酵素の反応が阻害されるしくみもある。このしくみでは、最終産物は反応系の **B** の段階ではたらく酵素の **C** 部位に結合して阻害することが多い。**C** 部位は、酵素の活性部位 **D** 部位である。

問1 下線部 (1) に関する記述として最もふさわしいものを、次の ア～カの中から1つ選び、解答欄 **21** にマークしなさい。

- ア 最適温度より高い温度などによってタンパク質が活性を失うことを失活という。
- イ 温度が高いほど酵素の反応速度が増加するのは、酵素の立体構造が変化するためである。
- ウ ふつう、酵素の最適温度は 40 ～ 70℃ である。
- エ すい液に含まれる酵素のトリプシンは、最適 pH が 2 前後である。
- オ だ液に含まれる酵素のアミラーゼは、最適 pH が 5 前後である。
- カ 胃液に含まれる酵素のペプシンは、最適 pH が 10 前後である。

問2 空欄 **A** にあてはまる記述として最もふさわしいものを、次の ア～エの中から1つ選び、解答欄 **22** にマークしなさい。

- ア 基質に構造が似た物質が、酵素の活性部位に結合する
- イ 酵素に構造が似た物質が、基質に結合する
- ウ 基質を分解する物質がはたらく
- エ 酵素を分解する物質がはたらく

問3 空欄 B ～ D にあてはまる語句の組合せとして最もふさわしいものを、次のア～クの中から1つ選び、解答欄 23 にマークしなさい。

	B	C	D
ア	最初	フィードバック	と同じ
イ	最初	フィードバック	とは異なる
ウ	最初	アロステリック	と同じ
エ	最初	アロステリック	とは異なる
オ	最後	フィードバック	と同じ
カ	最後	フィードバック	とは異なる
キ	最後	アロステリック	と同じ
ク	最後	アロステリック	とは異なる

問4 次の図1中のXのグラフは、ある酵素について温度、pHを最適な条件として、阻害物質がない場合の基質濃度と反応速度の関係を示したものである。Xのグラフに関して、後の問いⅠ～Ⅲに答えなさい。

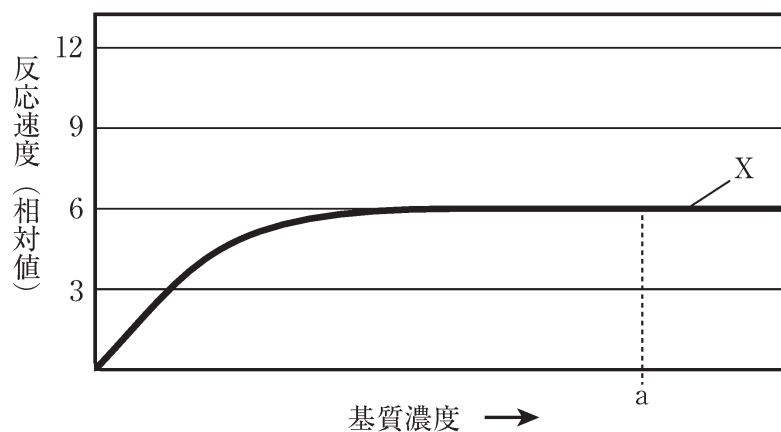


図1

I X のグラフにおいて基質濃度が a のときの状態に関する記述として最もふさわしいものを、次の ア～オの中から1つ選び、解答欄 **24** にマークしなさい。

- ア 酵素反応によって基質がすべて消費された状態
- イ 酵素濃度が基質濃度を上回っている状態
- ウ すべての酵素が基質と結合した状態
- エ 基質と結合した酵素より基質と結合していない酵素の方が多い状態
- オ 基質と結合した酵素が存在しない状態

II X のグラフの反応条件から酵素濃度のみを2倍とした場合のグラフとして最もふさわしいものを、次の図2中の ア～オの中から1つ選び、解答欄 **25** にマークしなさい。また、グラフの概形が変わらない場合は力を選びなさい。なお、酵素濃度以外の条件はXのグラフと等しいとする。

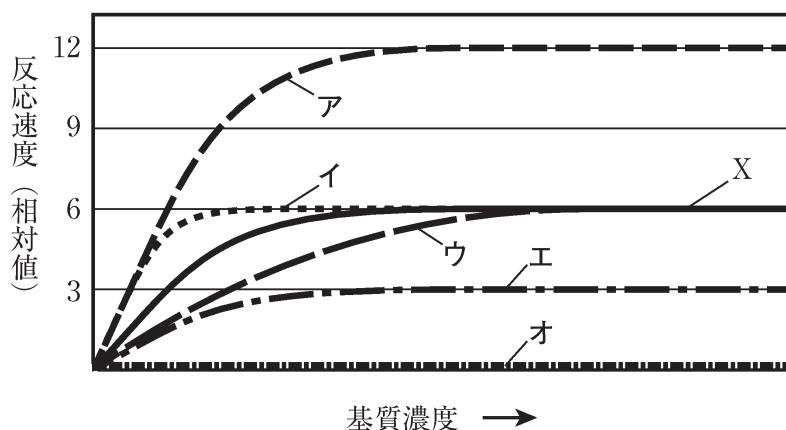


図2

III X のグラフの反応条件に低濃度の競争的阻害剤を加えた場合のグラフとして最もふさわしいものを、図2中の ア～オの中から1つ選び、解答欄 **26** にマークしなさい。また、グラフの概形が変わらない場合は力を選びなさい。なお、競争的阻害剤を加えた以外の条件はXのグラフと等しいとする。

(B) 生体膜にはさまざまな膜タンパク質が存在する。膜タンパク質のうち、物質の輸送に関与するものは輸送タンパク質と呼ばれる。ナトリウムイオンやカリウムイオンなどのイオンの輸送タンパク質として E があり、高濃度側から低濃度側へ特定のイオンを透過させる。また、特定の物質が結合すると構造が変化し、結合した物質を透過させる輸送タンパク質は F と呼ばれる。ATP のエネルギーを用いて能動輸送を行う膜輸送タンパク質もあり、ナトリウムポンプはナトリウムイオンを G へ、カリウムイオンをその逆方向へ輸送する。

細胞膜上には (2) 受容体 と呼ばれる膜タンパク質もあり、ある種のホルモンなどのシグナル分子が結合する。

問 5 空欄 E ～ G にあてはまる語句の組合せとして最もふさわしいものを、次のア～クの中から 1 つ選び、解答欄 27 にマークしなさい。

	E	F	G
ア	シャペロン	調節タンパク質	細胞内から細胞外
イ	シャペロン	調節タンパク質	細胞外から細胞内
ウ	シャペロン	輸送体 (担体)	細胞内から細胞外
エ	シャペロン	輸送体 (担体)	細胞外から細胞内
オ	チャネル	調節タンパク質	細胞内から細胞外
カ	チャネル	調節タンパク質	細胞外から細胞内
キ	チャネル	輸送体 (担体)	細胞内から細胞外
ク	チャネル	輸送体 (担体)	細胞外から細胞内

問6 下線部（2）に関して、次の（a）～（c）のうち細胞膜上の受容体と結合することで情報を伝達する物質を過不足なく含むものとして最もふさわしいものを、下の ア～キの中から1つ選び、解答欄 28 にマークしなさい。

（a）脂溶性ホルモン

（b）樹状細胞が提示した抗原

（c）シナプスから分泌された神経伝達物質

ア （a）のみ

イ （b）のみ

ウ （c）のみ

エ （a）、（b）

オ （a）、（c）

カ （b）、（c）

キ （a）、（b）、（c）

3 この問題は、解答欄 41 ～ 48 に解答すること。

次の文章 (A)・(B) を読んで、後の問いに答えなさい。(26点)

(A) DNA 分子は、2 本のヌクレオチド鎖からなる二重らせん構造をもつ。ヌクレオチドは、⁽¹⁾糖(デオキシリボース)に塩基とリン酸が結合した物質である。2 本のヌクレオチド鎖は塩基のアデニン(A)とチミン(T)、グアニン(G)とシトシン(C)がそれぞれ向かい合って対を形成し、塩基間に生じた 結合によって結びついている。

DNA が複製される際には、2 本鎖が 1 本ずつに分かれて、それぞれが新しく合成されるヌクレオチド鎖(新生鎖)の鋳型となる。このような複製のしくみを 複製という。新生鎖は という酵素によってヌクレオチドが次々につながれることで合成される。生体内での新生鎖の合成の開始には、プライマーと呼ばれる短い 鎖が必要である。2 本鎖が開かれる方向と同じ向きに、連続的に複製が進行する側の鎖を 鎖、DNA 断片を形成しながら逆向きに複製が進行する側の鎖を 鎖という。

遺伝子が発現する際には、2 本のヌクレオチド鎖の片方が鋳型となって、⁽²⁾転写が行われる。

問 1 空欄 ～ にあてはまる語句の組合せとして最もふさわしいものを、次のア～クの中から 1 つ選び、解答欄 にマークしなさい。

	A	B	C
ア	ペプチド	保存的	DNA ポリメラーゼ
イ	ペプチド	保存的	DNA リガーゼ
ウ	ペプチド	半保存的	DNA ポリメラーゼ
エ	ペプチド	半保存的	DNA リガーゼ
オ	水素	保存的	DNA ポリメラーゼ
カ	水素	保存的	DNA リガーゼ
キ	水素	半保存的	DNA ポリメラーゼ
ク	水素	半保存的	DNA リガーゼ

問2 空欄 D ～ F にあてはまる語句の組合せとして最もふさわしいものを、次の

ア～エの中から1つ選び、解答欄 42 にマークしなさい。

	D	E	F
ア	DNA	リーディング	ラギング
イ	DNA	ラギング	リーディング
ウ	RNA	リーディング	ラギング
エ	RNA	ラギング	リーディング

問3 下線部(1)に関して、次の図1はデオキシリボースの構造を示したものである。図1中の1'～5'の炭素原子のうち、次の文章(a)～(c)にあてはまるものの組合せとして最もふさわしいものを、下のア～クの中から1つ選び、解答欄 43 にマークしなさい。

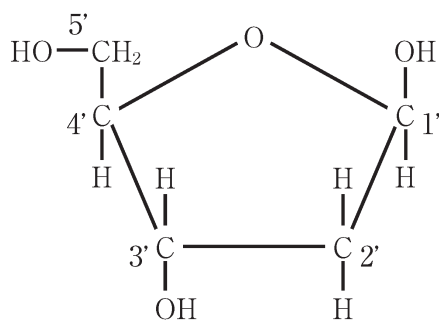


図1

- (a) 同じヌクレオチド内のリン酸と結合する炭素
 (b) 隣接するヌクレオチドのリン酸と結合する炭素
 (c) 塩基が結合する炭素

	(a)	(b)	(c)
ア	3'	2'	1'
イ	3'	2'	4'
ウ	3'	5'	1'
エ	3'	5'	4'
オ	5'	2'	1'
カ	5'	2'	4'
キ	5'	3'	1'
ク	5'	3'	4'

問4 下線部（2）に関して、次の文章を読み、下の問いⅠ、Ⅱに答えなさい。

次の図2は、2本鎖DNAにおける、遺伝子Xの鋳型鎖と非鋳型鎖の領域（遺伝子領域とする）と、そこからmRNAがつくられる過程を示している。

遺伝子Xの遺伝子領域に含まれる各塩基の数の割合を調べたところ、アデニンが全体の28%であった。また、遺伝子Xの転写直後のmRNA前駆体について、同様に各塩基の数の割合を調べたところ、ウラシルが24%、グアニンが19%であった。なお、遺伝子領域の鋳型鎖の塩基配列は、すべてmRNA前駆体に転写された。

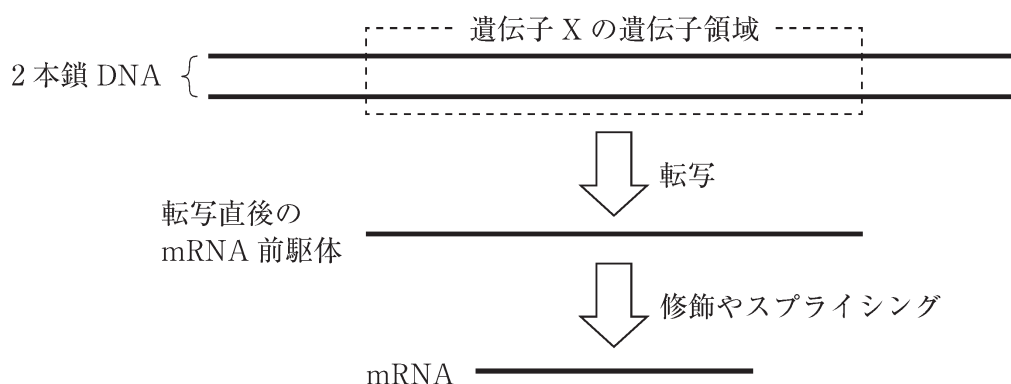


図2

Ⅰ 遺伝子領域の鋳型鎖に含まれる塩基のうち、アデニンの数の割合として最もふさわしいものを、次のア～カの中から1つ選び、解答欄 **44** にマークしなさい。

- | | | |
|-------|-------|-------|
| ア 20% | イ 22% | ウ 24% |
| エ 26% | オ 28% | カ 32% |

Ⅱ 遺伝子領域の鋳型鎖に含まれる塩基のうち、グアニンの数の割合として最もふさわしいものを、次のア～カの中から1つ選び、解答欄 **45** にマークしなさい。

- | | | |
|-------|-------|-------|
| ア 19% | イ 22% | ウ 24% |
| エ 25% | オ 28% | カ 44% |

(B) 発生過程では、遺伝子が一定の順序で発現することで特定の細胞が分化する。発生初期に生じる細胞や組織には、隣接する組織にはたらきかけて分化を誘導する (3) 形成体 (オーガナイザー) としてはたらくものがある。体軸決定や細胞分化には (4) 母性因子 や、そのはたらきによって胚の細胞でつくられたさまざまな物質が作用する。たとえば両生類の初期胚における (5) 神経誘導には、BMP やノギン、コーディンと呼ばれるタンパク質が関わっている。

問5 下線部 (3) に関して、形成体に関する記述として最もふさわしいものを、次の ア～カ の中から1つ選び、解答欄 46 にマークしなさい。

- ア 両生類の発生では予定内胚葉域が形成体としてはたらき、動物極側の細胞を外胚葉に誘導する。
- イ 両生類の発生では灰色三日月環が形成体としてはたらき、植物極側の細胞を中胚葉に誘導する。
- ウ 両生類の発生では、原口背唇部が神経管を誘導する形成体としてはたらく。
- エ 両生類の眼の形成過程では、眼胞と眼杯が表皮から角膜を誘導する。
- オ 両生類の眼の形成過程では、水晶体が中胚葉から角膜を誘導する。
- カ 形成体は哺乳類の発生過程でのみみられる。

問6 下線部 (4) に関して、ショウジョウバエの母性因子について説明した記述として最もふさわしいものを、次の ア～カ の中から1つ選び、解答欄 47 にマークしなさい。

- ア 卵形成中に合成され、卵の細胞質中に蓄積される mRNA やタンパク質。
- イ 卵形成中に合成され、卵の核内に蓄積される mRNA やタンパク質。
- ウ 受精から卵割までの間に合成され、受精卵の細胞質中に蓄積される mRNA やタンパク質。
- エ 受精から卵割までの間に合成され、受精卵の核内に蓄積される mRNA やタンパク質。
- オ 卵割が始まると合成され、割球の細胞質中に蓄積される mRNA やタンパク質。
- カ 卵割が始まると合成され、卵割腔中に蓄積される mRNA やタンパク質。

問7 下線部（5）に関して、神経誘導における BMP とノギン、コーディンのはたらきに関する記述として最もふさわしいものを、次の ア～カ の中から 1 つ選び、解答欄 48 にマークしなさい。

ア ノギンやコーディンが細胞膜上の BMP 受容体と結合すると、細胞は神経に分化する。

イ ノギンやコーディンが細胞内の BMP を分解すると、細胞は神経に分化する。

ウ ノギンやコーディンが BMP と BMP 受容体の結合を阻害すると、細胞は神経に分化する。

エ BMP が、細胞膜上の受容体とノギンの結合を阻害すると細胞は表皮に、受容体とコーディンの結合を阻害すると細胞は神経に分化する。

オ BMP がノギンとコーディンを分解すると、細胞は表皮に分化する。

カ BMP とノギンの複合体の濃度が高い細胞は表皮に、BMP とコーディンの複合体の濃度が高い細胞は神経に分化する。

4 この問題は、解答欄 **61** ～ **68** に解答すること。

次の文章 (A)・(B) を読んで、後の問いに答えなさい。(26点)

(A) 生産者が光合成を行い、有機物を生産することを **A** という。生産者が一定時間に光合成によって得た有機物の総量を **B** といい、**B** から **C** を引いたものが (1) 純生産量 である。

植物の **A** の面からみた同化器官と非同化器官の空間的な分布状態を **D** という。植物群集の **D** は、**E** 法と呼ばれる方法を用いて調べることができる。この結果を表した図を **D** 図といい、草本植物では広葉草本型（広葉型）とイネ科草本型（イネ科型）の2つの型に分けられる。

問1 空欄 **A** ～ **C** にあてはまる語句の組合せとして最もふさわしいものを、次の

ア～カの中から1つ選び、解答欄 **61** にマークしなさい。

	A	B	C
ア	同化	同化量	不消化排出量
イ	同化	総生産量	呼吸量
ウ	物質生産	同化量	不消化排出量
エ	物質生産	総生産量	呼吸量
オ	異化	同化量	不消化排出量
カ	異化	総生産量	呼吸量

問2 空欄 **D** ・ **E** にあてはまる語句の組合せとして最もふさわしいものを、次の

ア～カの中から1つ選び、解答欄 **62** にマークしなさい。

	D	E
ア	生産構造	区画
イ	生産構造	層別刈取
ウ	生産構造	標識再捕
エ	生育形	区画
オ	生育形	層別刈取
カ	生育形	標識再捕

問3 下線部（1）について、純生産量 1200、被食量 100、枯死量 600 のときの森林の成長量として最もふさわしいものを、次の ア～カ の中から 1 つ選び、解答欄 **63** にマークしなさい。なお、数値の単位は、 $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{年})$ である。

- | | | |
|--------|--------|--------|
| ア 1300 | イ 1100 | ウ 1000 |
| エ 700 | オ 600 | カ 500 |

問4 多くの生物は空気中の N_2 を直接利用することができないが、一部の生物は N_2 を直接利用することができる。この反応を行う生物として最もふさわしいものを、次の ア～カ の中から 1 つ選び、解答欄 **64** にマークしなさい。

- | | | |
|---------|-------|------------|
| ア シャジクモ | イ ダイズ | ウ 動物プランクトン |
| エ 根粒菌 | オ 酵母 | カ 乳酸菌 |

(B) 生物多様性には 多様性、(2) 種多様性、 多様性の3つのとらえ方がある。 多様性が高い個体群は、生活環境の変化が起こっても、その環境に対応できる個体がいる可能性が高くなる。ある地域において 多様性が高いと、そこに生活する生物の種類も多くなる。生物多様性が高いほど生態系は安定し、その生態系を通して我々は多くの恩恵を受けている。人間が生態系から受ける恩恵を生態系サービスといい、たとえば食料や燃料の供給(供給サービス)や、災害の制御や水の浄化(サービス)がある。生物多様性は自然現象だけでなく、土地の開発、乱獲、外来生物の移入、環境汚染などの人間活動によっても損なわれる。現在では多くの生物種が絶滅の危機に瀕している。生態系サービスを受け続けるには、生物多様性の保全が重要となる。

問5 空欄 ～ にあてはまる語句の組合せとして最もふさわしいものを、次のア～カの中から1つ選び、解答欄 にマークしなさい。

	F	G	H
ア	遺伝的	生態系	基盤
イ	遺伝的	生態系	調整
ウ	遺伝的	生態系	文化的
エ	生態系	遺伝的	基盤
オ	生態系	遺伝的	調整
カ	生態系	遺伝的	文化的

問6 下線部(2)について、寒冷な海の沿岸にすむラッコは、ウニを好んで食べるため、ラッコの生育する沿岸ではウニは大発生せず、ウニの食物である海藻類が生育することができる。海藻類はほかの生物の隠れ場所や産卵場所をつくり、多種の共存を可能にしている。次の問いⅠ、Ⅱに答えなさい。

Ⅰ ラッコがウニを食べることによって海藻類に影響を及ぼすことの名称として最もふさわしいものを、次のア～カの中から1つ選び、解答欄 にマークしなさい。

ア 中規模かく乱	イ びん首効果	ウ 自然選択
エ 間接効果	オ 密度効果	カ 環境収容力

Ⅱ ラッコのように、ある生態系において、食物網における上位の捕食者が、その生態系の種多様性などの維持に大きな影響を及ぼしている場合がある。このような生物種を表す用語として最もふさわしいものを、次の ア～カ の中から 1 つ選び、解答欄 **67** にマークしなさい。

- | | | |
|----------|---------------|-----------|
| ア 生態的同位種 | イ ニッチ | ウ キーストーン種 |
| エ 在来生物 | オ セカンドメッセンジャー | カ 先駆種 |

問 7 PCB や DDT などの有機塩素化合物は分解されにくく、生体内の脂肪などに蓄積されやすい。これらの有害物質が生態系に入り込むと、栄養段階の上位の生物の体内に環境中より高い濃度で蓄積する。この現象の名称として最もふさわしいものを、次の ア～カ の中から 1 つ選び、解答欄 **68** にマークしなさい。

- | | | |
|------------|--------|-----------|
| ア 食物連鎖 | イ 食物網 | ウ 生物濃縮 |
| エ 生態系ピラミッド | オ 自然浄化 | カ オートファジー |

(計 算 用 紙)