

生 物

I (配点 75)

(1) ヒトの身体に関する次の文章を読み、以下の問い1)～6)に答えよ。

[解答番号  ～  ]

私たちヒトの身体は<sup>ア)</sup>細胞からできている。細胞は、有機物を分解することでエネルギーを取り出し、そのエネルギーを利用して<sup>イ)</sup>タンパク質などを作り出す機能を有している。前者の作用を異化、後者の作用を同化、これらを合わせた体内の化学反応全体を  という。異化には、細胞内で酸素を用いてグルコースが分解される<sup>ウ)</sup>呼吸や、運動時の筋肉内のように<sup>エ)</sup>酸素を用いずにグルコースが分解される  がある。

酸素は空気から肺を通じて、有機物は食品から腸などを通じて取り込まれ、いずれも血液を介して体内の細胞に届けられる。心臓から送り出された血液は動脈を、心臓へ送り込まれる血液は静脈を通り、それらは  でつながっている。動脈は圧力に耐えるための筋肉層が発達していること、静脈は逆流を防ぐ  をもつことが特徴である。脳の血管の内側表面にある内皮細胞は、消化管の上皮細胞と同様に、細胞間がすきまなく結合する  によって血液中の薬物から脳内を守っている。細胞の寿命は、中枢神経系の神経細胞や心筋細胞のようにほとんど<sup>オ)</sup>細胞分裂せずにほぼ一生働き続けるものから、消化管の上皮細胞のように数日程度で置き換わるものまで様々である。

1) 上の文章中の空欄  ～  に入る最も適当なものを、次の①～⑳の中からそれぞれ1つずつ選べ。

- |        |          |             |             |
|--------|----------|-------------|-------------|
| ① アクチン | ② インテグリン | ③ エキソサイトーシス | ④ エンドサイトーシス |
| ⑤ 解糖   | ⑥ カドヘリン  | ⑦ ギャップ結合    | ⑧ 結合組織      |
| ⑨ 固定結合 | ⑩ コネクソン  | ⑪ 酸化還元      | ⑫ Gタンパク質    |
| ⑬ 代謝   | ⑭ パフ     | ⑮ 弁         | ⑯ 密着結合      |
| ⑰ 毛細血管 | ⑱ 門脈     | ⑲ リガンド      | ⑳ リンパ管      |

2) 下線部ア)の細胞に関して、図1はヒトの細胞を模式的に示したものである。図中のA~Cの構造体を説明する最も適当なものを、次の①~⑩の中からそれぞれ1つずつ選べ(Aは「・」を指している)。A:  , B:  , C:

- ① mRNA からタンパク質が合成される。
- ② 多糖類のセルロースを多く含む。
- ③ パターン認識受容体が存在する。
- ④ 細胞分裂時に紡錘糸ほうすいしの形成に関わる。
- ⑤ ルビスコによってホスホグリセリン酸がつくられる。
- ⑥ 好気性細菌が細胞内共生したものと考えられている。
- ⑦ タンパク質を修飾し、細胞外へ分泌する。
- ⑧ DNA から mRNA が転写される。
- ⑨ 細胞内の原形質流動を起こす。
- ⑩ ①~⑨のいずれにも該当しない。

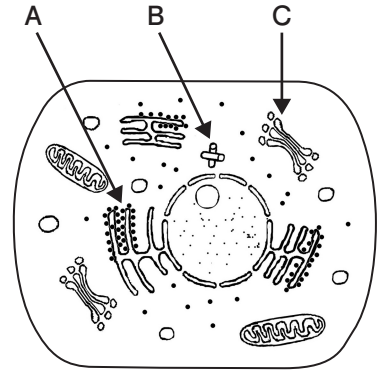


図1 ヒトの細胞の模式図

3) 下線部イ)のタンパク質に関して、タンパク質の構造に関する記述として誤っているものを、次の①~⑤の中から1つ選べ。

- ① タンパク質の二次構造には $\alpha$ ヘリックスや $\beta$ シートがあり、水素結合が重要な役割を果たしている。
- ② タンパク質の全体的な立体構造は三次構造と呼ばれ、熱などに影響されない安定した構造である。
- ③ ジスルフィド結合はタンパク質の三次構造や四次構造の形成に関与している。
- ④ タンパク質の一次構造は細胞内のDNA 遺伝情報にもとづいて決定され、つくられる。
- ⑤ 分子量の大きなタンパク質には、複数のポリペプチドからなる四次構造をつくるものがある。

4) 下線部ウ)の呼吸に関して、グルコースが変化してクエン酸回路に入るときの化合物として最も適当なものを、次の①~⑤の中から1つ選べ。

- ① 亜硝酸
- ② アセチル CoA
- ③ NADH
- ④ オキサロ酢酸
- ⑤ ピルビン酸

5) 下線部Ⅰ)に関して、この過程は乳酸菌の乳酸発酵と同様の過程が含まれる。下の図2は乳酸発酵の過程を模式的に示したものである。図中の空欄 **A** ~ **F** に入るものの組み合わせとして最も適当なものを、次の①~⑥の中から1つ選べ。 **11**

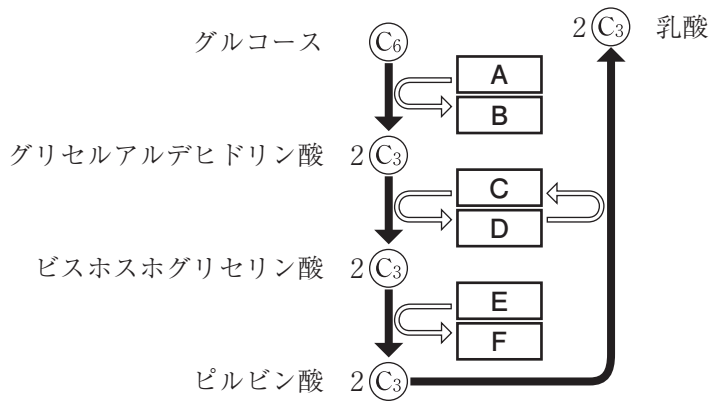


図2 乳酸発酵の過程

番号	A	B	C	D	E	F
①	2ATP	2ADP	2NAD <sup>+</sup>	2NADH + 2H <sup>+</sup>	4ADP	4ATP
②	2ADP	2ATP	2NAD <sup>+</sup>	2NADH + 2H <sup>+</sup>	4ATP	4ADP
③	2ADP	2ATP	2NADH + 2H <sup>+</sup>	2NAD <sup>+</sup>	4ATP	4ADP
④	2ADP	2ATP	2NADH + 2H <sup>+</sup>	2NAD <sup>+</sup>	4ADP	4ATP
⑤	2ATP	2ADP	2NADH + 2H <sup>+</sup>	2NAD <sup>+</sup>	4ADP	4ATP
⑥	2ATP	2ADP	2NAD <sup>+</sup>	2NADH + 2H <sup>+</sup>	4ATP	4ADP

6) 下線部オ)の細胞分裂に関して、ある細胞を用いて以下の3つの実験をおこなった。

**実験1**：この細胞を培養し、細胞分裂によって一定速度で増えているときの細胞数を20時間ごとに調べたところ、下の表1の結果が得られた。

**実験2**：一定速度で増えているときの細胞を顕微鏡で観察し、染色体が見える細胞数を調べたところ、下の表2の結果が得られた。

**実験3**：一定速度で増えているときの細胞を調べたところ、G<sub>1</sub>期とS期に要する時間は合計で18時間であることがわかった。

表1 実験1の結果

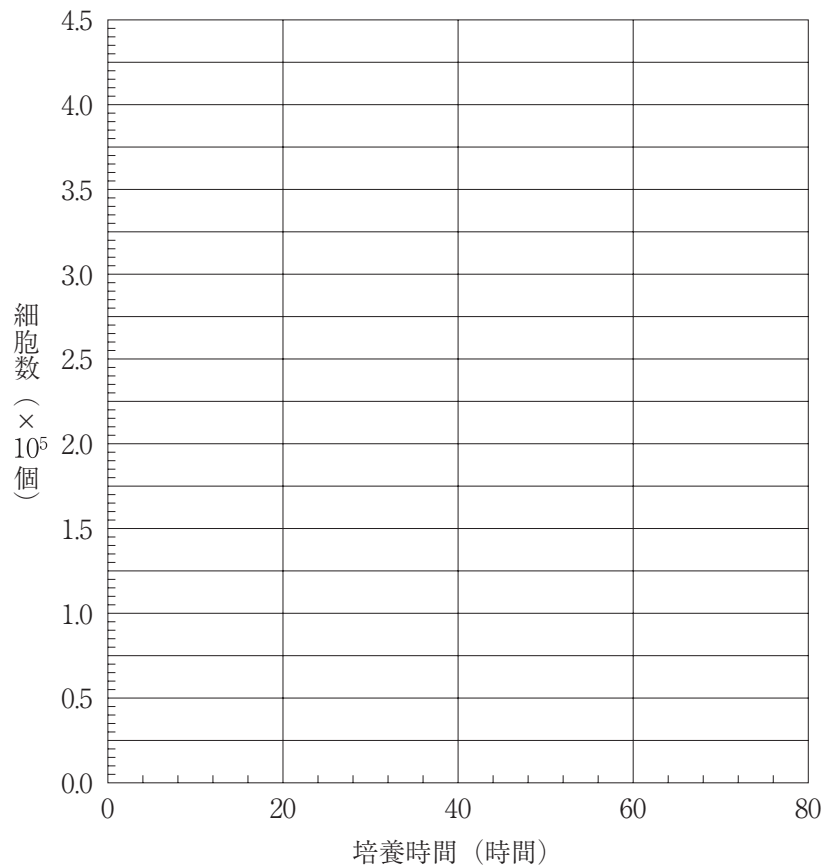
培養時間 (時間)	0	20	40	60	80
細胞数 (× 10 <sup>5</sup> 個)	0.40	0.70	1.26	2.25	4.00

表2 実験2の結果

数えた総細胞数 (個)	360
染色体が見える細胞数 (個)	30

**実験1～3**の結果から、この細胞のG<sub>2</sub>期は何時間であると考えられるか。最も適当なものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。なお、必要であれば下のグラフ用紙を利用してよい。 12 時間

- ① 1                      ② 4                      ③ 8                      ④ 10                      ⑤ 12



(2) ヒトの胃に関する次の文章を読み、以下の問い1)～5)に答えよ。

〔解答番号  ～  〕

ヒトの胃液は、塩酸を多く含む強い酸性の液体（胃酸）からできている。このため、胃に入り込んだ<sup>ア)</sup>細菌やウイルスはほとんど生存できないが、胃潰瘍の原因となるヘリコバクター・ピロリという細菌は多くのヒトの胃内に存在している。この細菌は胃液内の尿素をアンモニアと二酸化炭素に分解する<sup>イ)</sup>酵素をもっており、生じたアンモニアが塩酸を中和することで、自身周囲の環境を中性に近づけて生存している。

胃の働きは  系の<sup>ウ)</sup>副交感神経によって促進され、胃酸の分泌も促進される。胃の内側にある胃壁細胞には、細胞内から細胞外へ水素イオン（ $H^+$ 、プロトンとも呼ぶ）を排出し、細胞外から細胞内へカリウムイオン（ $K^+$ ）を取り込むプロトンポンプという分子機構がある。これはプロトン-カリウム ATP アーゼが担っており、ナトリウムポンプを  -  ATP アーゼが担っているのと同様である。また、胃壁細胞には塩化物イオン（ $Cl^-$ ）を通過させる<sup>エ)</sup>チャネルも存在しており、これらによって胃液が塩酸を多く含む強い酸性となっている。強い酸性は、消化酵素  が食物のタンパク質を効率よく分解することも助けている。

1) 上の文章中の空欄  ～  に入る最も適当なものを、次の①～⑯の中からそれぞれ1つずつ選べ。

- |          |         |         |        |
|----------|---------|---------|--------|
| ① アデニン   | ② アデノシン | ③ アミラーゼ | ④ 運動神経 |
| ⑤ カタラーゼ  | ⑥ カリウム  | ⑦ カルシウム | ⑧ 交感神経 |
| ⑨ サイクリック | ⑩ 自律神経  | ⑪ 水素    | ⑫ 中枢神経 |
| ⑬ トリプシン  | ⑭ ナトリウム | ⑮ フォスホ  | ⑯ ペプシン |

2) 下線部<sup>ア)</sup>の細菌やウイルスに関する記述として、最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選べ。

- ① 全てのウイルスの遺伝情報は RNA が担うが、増えるときは DNA が用いられる。
- ② 一部のウイルスは細胞壁をもち、その構成成分はペプチドグリカンである。
- ③ 独立栄養の細菌には、光合成や化学合成をおこなうものがある。
- ④ 細菌は原核生物に含まれ、同じ原核生物の古細菌よりも真核生物に近いと考えられている。

3) 下線部イ)の酵素に関して、酵素の反応速度は1秒間に生じる生成物の量で求めることができる。基質濃度が酵素濃度に対して十分に高く、すべての酵素が基質と結合している条件下において、ある酵素の反応速度を調べたところ、1秒間に生じる生成物は900分子であった。このとき、同じ反応条件下で酵素濃度を1/3倍、基質濃度を2倍にすると、1秒間に生じる生成物は何分子になるか。最も適当なものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。

**18** 分子

- ① 300      ② 600      ③ 900      ④ 1200      ⑤ 1800

4) 下線部ウ)の副交感神経に関する記述として最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選べ。 **19**

- ① 交感神経とともに増強しあいながら働くことで、さまざまな器官をバランスよく調整している。
- ② 安静時に主に働き、心臓の拍動は抑制され、眼のひとみは小さくなる。
- ③ 食事のときに主に働き、アドレナリンを放出し、肝臓や筋肉でのグルコースの生成を促進する。
- ④ 小脳からさまざまな器官に延びており、延髄が中枢としての役割を担っている。

5) 下線部エ)のチャネルに関する記述として最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選べ。 **20**

- ① イオンチャネルは細胞膜を貫通する膜タンパク質で、ATPのエネルギーを利用してイオンを受動輸送する。
- ② イオンチャネルは濃度勾配にしたがい、決まった種類のイオンのみを能動輸送する。
- ③ リガンド依存性イオンチャネルは、リガンドが結合することで輸送するイオンの種類が変化する。
- ④ アクアポリンは水分子を輸送するチャネルで、イオンは輸送しない。

(下書き用紙)

生物の試験問題は次に続く。

(3) ヒトの ABO 式血液型に関する次の文章を読み、以下の問い 1) ~ 4) に答えよ。

[ 解答番号  ~  ]

ヒト赤血球の表面には、<sup>ア)</sup>血液型 O 型では H 型の糖鎖、血液型 A 型では H 型に N-アセチルガラクトサミンが結合した A 型の糖鎖、血液型 B 型では H 型にガラクトースが結合した B 型の糖鎖、血液型 AB 型では A 型と B 型の両方の糖鎖がある。ABO 式血液型を決定する遺伝子から作られる酵素は、H 型の糖鎖に対し、O 型では何もしないが、A 型では N-アセチルガラクトサミンを、B 型ではガラクトースを結合させる。

通常の A 型と B 型では、酵素を作る mRNA はいずれも終止コドンを含めて 1065 個の塩基が 354 個のアミノ酸をコードしているが、<sup>イ)</sup>塩基配列に 7 か所の相違があるため、<sup>ウ)</sup>酵素のアミノ酸配列にも相違ができ、H 型の糖鎖に結合させる基質が異なる。O 型では、A 型の mRNA のうち 261 番目の塩基が欠失しているだけで残りは同じであるが、約 1/3 の 117 個のアミノ酸からなる<sup>エ)</sup>不完全な酵素となり、H 型の糖鎖に基質を結合させる能力がない。

1) 下線部<sup>ア)</sup>に関して、O 型のヒトは A 型および B 型の赤血球表面の糖鎖を認識する抗体をもつ。抗体および免疫に関する記述として誤っているものを、次の①~⑤の中から 1 つ選べ。

- ① 抗体はリンパ球の一種である B 細胞によって産生され、個々の B 細胞は 1 種類の抗体のみを産生する。
- ② B 細胞は、自身が産生する抗体と同じ抗原結合部位をもつ免疫グロブリンを発現している。
- ③ 一次応答で活性化した好中球や B 細胞の一部は記憶細胞として残り、二次応答で強い免疫反応を起こす。
- ④ 血液中に存在する単球は異物が侵入すると組織に移動し、マクロファージに分化して食作用をおこなう。
- ⑤ ウマなどに抗原を接種することで、ヒトの感染症を治療するための抗体を得ることができる。



2) 下線部**イ**の相違を下の表3に示す。このとき作られる酵素のアミノ酸配列には何個の相違があるか。遺伝暗号表(表4)を参考にして最も適当なものを、次の①~⑥の中から1つ選べ。 22 個

- ① 2                      ② 3                      ③ 4                      ④ 5                      ⑤ 6                      ⑥ 7

表3 A型とB型の mRNA における塩基配列の相違

相違する塩基を中心としてその前後2塩基を示している。

相違する塩基の位置	A 型	B 型
297	A C <b>A</b> U U	A C <b>G</b> U U
526	U G <b>C</b> G C	U G <b>G</b> G C
657	C A <b>C</b> G U	C A <b>U</b> G U
703	C C <b>G</b> G C	C C <b>A</b> G C
796	A C <b>C</b> U G	A C <b>A</b> U G
803	G G <b>G</b> G U	G G <b>C</b> G U
930	C U <b>G</b> C U	C U <b>A</b> C U

表4 遺伝暗号表

1 番目の塩基	2 番目の塩基								3 番目の塩基
	U		C		A		G		
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	(終止コドン)	UGA	(終止コドン)	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	リシン	AGA	アルギニン	A
	AUG	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

3) 下線部ウ)のアミノ酸の配列の相違に関して、最初から2か所目の相違は、アミノ酸配列の何番目か。最も適当なものを、次の①～⑩の中から1つ選べ。 23 番目

- ① 99      ② 176      ③ 219      ④ 235      ⑤ 266  
⑥ 297      ⑦ 526      ⑧ 657      ⑨ 703      ⑩ 796

また、このアミノ酸はB型では何か。最も適当なものを、次の①～⑳の中から1つ選べ。 24

- ① アスパラギン      ② アスパラギン酸      ③ アラニン      ④ アルギニン  
⑤ イソロイシン      ⑥ グリシン      ⑦ グルタミン      ⑧ グルタミン酸  
⑨ システイン      ⑩ セリン      ⑪ チロシン      ⑫ トリプトファン  
⑬ トレオニン      ⑭ バリン      ⑮ ヒスチジン      ⑯ フェニルアラニン  
⑰ プロリン      ⑱ メチオニン      ⑲ リシン      ⑳ ロイシン

4) 下線部エ)の不完全な酵素に関して、アミノ酸の数が約1/3となる理由として最も適当なものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。 25

- ① イントロンがスプライシングされ、翻訳される部分が短くなるため。  
② 開始コドンの位置がずれ、翻訳の開始が遅れるため。  
③ コドンのフレームがずれ、終止コドンが現れるため。  
④ 立体構造が変わり、アンチコドンが結合できなくなるため。  
⑤ 欠失した位置で翻訳が終了するため。

II

(配点 75)

(1) 植生に関する次の文章を読み、以下の問い1)～12)に答えよ。

[解答番号  ～  ]

1993年に、青森県と秋田県の県境にまたがる白神山地と鹿児島県の屋久島が、日本で最初の世界自然遺産に登録された。いずれも<sup>ア)</sup>植生として森林が成り立っており、白神山地では  やブナなどが優占する  が、屋久島の低地では  やタブノキなどからなる  が分布している。

白神山地と屋久島の<sup>イ)</sup>バイオームが大きく異なっている理由は緯度の違いであり、これをバイオームの  分布という。屋久島のバイオームは、標高が高くなるにつれて  から  に変化している。また、本州中部の山地帯に形成される  よりも上部にある亜高山帯には、コメツガなどの  が分布する。これをバイオームの  分布という。

森林では地表に近い林床から上方向に層状に植生が変化する<sup>ウ)</sup>森林の階層構造が見られる。森林の<sup>エ)</sup>生態系の生産者は、<sup>オ)</sup>光合成を行う。また、生息する生物の食物連鎖の各段階を<sup>カ)</sup>栄養段階という。生態系内での物質循環には、<sup>キ)</sup>窒素循環や<sup>ク)</sup>炭素循環があり、栄養段階ごとの<sup>ケ)</sup>物質収支を求めることにより、生態系における<sup>コ)</sup>エネルギーの流れが理解できる。

白神山地や屋久島では様々な原因によって植生が破壊され、広い範囲の裸地ができることがある。しかし、一旦破壊された植生は長い時間をかけて、<sup>サ)</sup>植生遷移を経ながら元の森林に移り変わっていく。

1) 上の文章中の空欄  ～  に入る最も適当なものを、次の①～⑰の中からそれぞれ1つずつ選べ。

- ① 夏緑樹林      ② 照葉樹林      ③ 広葉樹林      ④ 針葉樹林      ⑤ 水平
- ⑥ 垂直          ⑦ 標高          ⑧ 南北          ⑨ 東西          ⑩ ヘゴ
- ⑪ ミズナラ      ⑫ オリーブ      ⑬ トドマツ      ⑭ スダジイ      ⑮ フタバガキ
- ⑯ チーク        ⑰ アカシア

2) 下線部<sup>ア)</sup>の植生を含めた森林に関する記述として最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選べ。

- ① 気温にかかわらず降水量の違いによって、荒原、草原、森林に大別できる。
- ② 本州中部山地帯の森林限界より高いところでは、ハイマツなどの低木が植生を形成していることがある。
- ③ 極相の森林は安定しているので、ギャップによる更新は行われぬ。
- ④ 森林は、陽樹か陰樹のどちらか一方で構成されている。

3) 下線部イ)のバイオームに関する記述として最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選べ。 34

- ① バイオームの違いは、年平均気温と年間降水量に対応している。
- ② 日本でみることができない森林のバイオームは、熱帯多雨林、亜熱帯多雨林、雨緑樹林、硬葉樹林である。
- ③ 熱帯の乾季の長い地域にはステップが、温帯の雨の少ない地域にはサバンナが見られる。
- ④ バイオームとは、ある地域の植物の集団のことである。

4) 下線部ウ)の森林の階層構造に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。 35

- ① 亜寒帯のバイオームでは、熱帯多雨林に比べて階層構造がよく発達する。
- ② 草本層の下部には、コケが密生する地表層が発達することがある。
- ③ 森林の最上層には葉と枝が集まった林冠があり、最下層は林床である。
- ④ 高木層、亜高木層、低木層、草本層という高さ方向の変化がみられる。
- ⑤ 階層構造のそれぞれの層では、その高さの光の量に適応した植物が生育している。

5) 下線部エ)の生態系に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。 36

- ① 生態系は、荒原生態系、草原生態系、森林生態系、湖沼生態系、海洋生態系など環境によって分けることができる。
- ② 生態系は、様々な生物を含む生物的環境と非生物的環境により構成されている。
- ③ 生態系内の生物間にみられるさまざまな働き合いを、相互作用という。
- ④ すべての生態系の生産者は、太陽の光エネルギーを使って有機物を生産する。
- ⑤ 生態系において、土壌中の微生物は消費者であり分解者である。

6) 下線部オ)の光合成に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。 37

- ①  $\text{CO}_2$ の吸収速度は、見かけの光合成速度から呼吸速度を差し引いたものである。
- ② 見かけ上、 $\text{CO}_2$ の出入りがゼロになる時の光の強さを、光補償点という。
- ③ 光が弱くなるにしたがって、呼吸速度は増加する。
- ④ 陰生植物の光補償点は、陽生植物よりも高い。
- ⑤ 光飽和点よりも光が強くなると、光合成速度は増加する。

7) 下線部**カ**)の栄養段階に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。 38

- ① 各栄養段階に属する生物群集の量を、栄養段階ごとに生産者から順に積み重ねてできるグラフを生態ピラミッドという。
- ② 独立栄養生物を直接捕食する一次消費者、それを捕食する二次消費者、さらに二次消費者を捕食する三次消費者は従属栄養生物である。
- ③ 生態ピラミッドには個体数のピラミッド、種数のピラミッド、生物量のピラミッド、生産速度のピラミッドがある。
- ④ 食物網は、相互につながった複雑な食物連鎖と腐食連鎖から成り立っている。
- ⑤ 生態ピラミッドの中には、栄養段階の上位と下位が逆転する形のものがある。

8) 下線部**キ**)の窒素循環に関する記述として最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選べ。 39

- ① マングローブ、ネンジュモ、根粒菌は、窒素固定ができる。
- ② 植物が吸収したアミノ酸から有機窒素化合物を合成することを、窒素同化という。
- ③  $\text{NH}_4^+$ から $\text{NO}_2^-$ 、さらに $\text{NO}_3^-$ に変わる反応を硝化といい、いずれも硝化(細)菌が関係している。
- ④ 脱窒素細菌は土壌中の遺体やフンなどの有機窒素化合物を分解して、 $\text{N}_2$ として大気に放出する。

9) 下線部ク)の炭素循環に関する模式図を下の図1に示す。

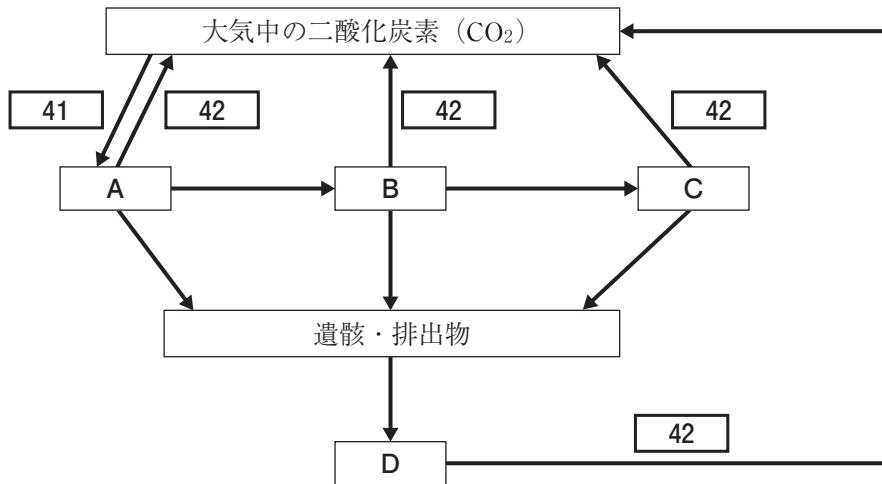


図1 生態系における炭素循環の模式図

a. 図1中の空欄 **A** ~ **D** に入る生物の組み合わせとして最も適当なものを、下表の①~⑥の中から1つ選べ。 **40**

	A	B	C	D
①	細菌・菌類	植食性動物 (植物食性動物)	肉食性動物 (動物食性動物)	植物
②	細菌・菌類	地衣類・コケ類	植物	植食性動物 (植物食性動物)
③	地衣類・コケ類	植食性動物 (植物食性動物)	植物	細菌・菌類
④	地衣類・コケ類	植物	植食性動物 (植物食性動物)	細菌・菌類
⑤	植物	植食性動物 (植物食性動物)	肉食性動物 (動物食性動物)	細菌・菌類
⑥	植物	植食性動物 (植物食性動物)	肉食性動物 (動物食性動物)	地衣類・コケ類

b. 図1中の空欄 **41** と **42** に入る最も適当な語句を、次の①~⑧の中からそれぞれ1つずつ選べ。

- ① 溶解      ② 捕食      ③ 燃焼      ④ 呼吸  
 ⑤ 光合成    ⑥ 生産者    ⑦ 消費者    ⑧ 分解者

10) 下線部ケ)の物質収支に関する式として誤っているものを、次の①～④の中から1つ選べ。ただし、死亡量は死滅量と同意である。 43

- ① 生産者の純生産量 = 生産者の総生産量 - 生産者の呼吸量
- ② 消費者の摂食量 = 消費者の同化量 - 消費者の不消化排出量
- ③ 消費者の死亡量 = 消費者の生産量 - ( 消費者の成長量 + 消費者の被食量 )
- ④ 生産者の成長量 = 生産者の純生産量 - ( 生産者の枯死量 + 生産者の被食量 )

11) 下線部コ)のエネルギーの流れに関する記述として誤っているものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。 44

- ① 太陽は、生態系で利用されるエネルギーの元となる光エネルギーを供給している。
- ② 植物は、有機物として化学エネルギーを蓄える。
- ③ 食物連鎖を通じて、化学エネルギーは生態系内を移動する。
- ④ 化学エネルギーは、生命活動に伴って最終的に熱エネルギーになる。
- ⑤ 生態系において、エネルギーは循環し、その一部は貯蔵される。

12) 下線部サ)の植生遷移に関する記述として最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選べ。 45

- ① 溶岩でできたような裸地から始まり、森林が形成される乾性遷移を一次遷移という。
- ② 裸地に先駆植物である地衣類やコケ植物などが進入し、続いてススキなどの草本が進入・定着した段階で土壌が形成されるので、木本は生育できるようになる。
- ③ 植物の進入が土壌の環境に影響を与えることを、作用という。
- ④ 一次遷移に続く遷移を二次遷移という。

(2) 生態系の保全に関する以下の問い1)～5)に答えよ。

〔解答番号  ～  〕

1) 自然浄化に関する記述として最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選べ。

- ① 自然浄化の過程で、水中の酸素の量は減少する。
- ② 自然浄化とは、水中の汚濁物質を減少させる、希釈、沈殿、付着などの物理的な働きのことである。
- ③ 自然浄化は、河川のみでなく、湖沼や海においても起きる。
- ④ 河川の流れに沿った自然浄化に伴い、生息する生物の種類は変化するが、その量や個体数は変わらない。

2) 富栄養化に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。

- ① 水中に排出された有機物は、栄養分として植物プランクトンに直接利用される。
- ② 富栄養化とは、炭素、窒素、リンという栄養塩類の濃度が高くなることである。
- ③ 湖沼の富栄養化とは、人間活動によって引き起こされる人為的な水質汚濁現象のことである。
- ④ 富栄養化が進行した湖沼では、動・植物プランクトンの異常増殖によるアオコの発生が見られる。
- ⑤ 富栄養化で生じた水の華や赤潮の原因となるプランクトンの遺骸が分解されると、水中の酸素は減少する。

3) 生物濃縮に関する記述として誤っているものを、次の①～④の中から1つ選べ。

- ① 生物濃縮を引き起こす物質は、食物連鎖を通じて、高次の栄養段階の生物に高濃度に蓄積される。
- ② 水界生態系に流入し動物の体内に取り込まれた DDT は、脂肪に蓄積されやすい。
- ③ 水界生態系に流入した DDT は、猛禽類の個体数を減少させることがある。
- ④ 生物濃縮を引き起こす物質は、体内で分解されやすい。



4) 生態系の攪乱<sup>かくらん</sup>に関する記述として最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選べ。

49

- ① 現在、生じている生態系の攪乱は、いずれも人間活動が原因となって引き起こされている。
- ② 大規模な攪乱が起こると攪乱に強い種が生き残り、生息する生物の種数は減少する。
- ③ 里山の管理がされなくなると、そこに生息する生物の種類や数は増加する。
- ④ ある地域の森林生態系の復元力を超える山火事は、中規模攪乱である。

5) 地球温暖化に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。

50

- ① 地球の地上年平均気温（平年差）は、19世紀後半から2010年までに2℃以上、上昇している。
- ② 大気中の水蒸気は、温室効果ガスの一つである。
- ③ 人間活動により大量に消費された化石燃料由来のCO<sub>2</sub>の増加は、地球温暖化のおもな原因と考えられている。
- ④ サンゴの白化現象は、地球温暖化による海水温の上昇に関係している。
- ⑤ 地球温暖化による気温の上昇は、海水の膨張を引き起こす。