

# 生 物

(問 題)

2018年度

〈H30125319〉

## 注 意 事 項

1. 試験開始の指示があるまで、問題冊子および解答用紙には手を触れないこと。
2. 問題は2～13ページに記載されている。試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚損等に気付いた場合は、手を挙げて監督員に知らせること。
3. 解答はすべて、HBの黒鉛筆またはHBのシャープペンシルで記入すること。
4. マーク解答用紙記入上の注意
  - (1) 印刷されている受験番号が、自分の受験番号と一致していることを確認したうえで、氏名欄に氏名を記入すること。
  - (2) 所定の欄以外に受験番号・氏名を記入した解答用紙は採点の対象外となる場合がある。
  - (3) マーク欄にははっきりとマークすること。また、訂正する場合は、消しゴムで丁寧に、消し残しがないようによく消すこと。

|         |      |      |      |
|---------|------|------|------|
| マークする時  | ● 良い | ○ 悪い | ○ 悪い |
| マークを消す時 | ○ 良い | ○ 悪い | ○ 悪い |

5. 解答はすべて所定の解答欄に記入すること。所定欄以外に何かを記入した解答用紙は採点の対象外となる場合がある。
6. 試験終了の指示が出たら、すぐに解答をやめ、筆記用具を置き解答用紙を裏返しにすること。
7. いかなる場合でも、解答用紙は必ず提出すること。

I 遺伝子発現の調節に関する以下の文章を読み、各問いに答えなさい。

生体内では様々なタンパク質が生命活動の維持に大きく寄与している。タンパク質は、DNA（デオキシリボ核酸）の遺伝情報に基づいて合成される。真核細胞において遺伝子が発現する際には、まず核内で (a) DNA の二重らせんが部分的に解離する。そして、(b) RNA ポリメラーゼが DNA 上に結合し、mRNA 前駆体が ア 方向に合成される。次に、mRNA 前駆体はスプライシングという過程を経ることで、mRNA 前駆体の イ 同士が結合し、mRNA がつくられる。スプライシングを受けた mRNA は核外へと運ばれ、リボソームと結合する。この時、mRNA の塩基配列に対して相補的な ウ をもつ tRNA が特定のアミノ酸と結合し、リボソームに取り込まれる。そして、リボソームは結合した mRNA の情報を基に、tRNA のアミノ酸同士をペプチド結合により結合させる。この結合反応が繰り返されることで、(c) アミノ酸が複数結合したポリペプチド鎖が伸長する。tRNA のアミノ酸はペプチド結合と同時に tRNA から切り離され、解離した tRNA はリボソームの外へ放出・再利用される。(d) 合成されたポリペプチド鎖は、その後、タンパク質として各々特有の機能を発揮するようになる。

問 1

文中の空欄部 ア ～ ウ に関して、あてはまるものとして最も適切なものを次の①～⑥の中から 1 つ選び、番号で答えなさい。

| <u>ア</u>     | <u>イ</u> | <u>ウ</u> |
|--------------|----------|----------|
| ① 5'末端から3'末端 | エキソン     | コドン      |
| ② 5'末端から3'末端 | エキソン     | アンチコドン   |
| ③ 5'末端から3'末端 | イントロン    | コドン      |
| ④ 3'末端から5'末端 | イントロン    | アンチコドン   |
| ⑤ 3'末端から5'末端 | エキソン     | コドン      |
| ⑥ 3'末端から5'末端 | エキソン     | アンチコドン   |

問 2

文中の下線部 (a) のような DNA の性質を利用して、特定の DNA 断片を増幅させるポリメラーゼ連鎖反応法 (PCR 法) が幅広い分野で活用されている。PCR 法に関する記述として最も不適切なものを次の①～⑥から 1 つ選び、番号で答えなさい。

- ① 短時間で同じ塩基配列の DNA 分子を増やせるため、塩基配列の解析や遺伝子の導入に利用される。
- ② DNA 合成酵素として、耐熱性 DNA ポリメラーゼを用いる。
- ③ 反応には鋳型となる DNA、プライマー、ヌクレオチド、DNA 合成酵素が必要である。
- ④ プライマーとは鋳型 DNA と相補的な塩基配列をもつ短い DNA 断片のことである。
- ⑤ 反応過程には、DNA を 95～98℃ の高温状態を保つことで、DNA の二本鎖を安定化する反応が含まれる。
- ⑥ 反応過程には、DNA とプライマーとの結合を促進する反応が含まれる。

### 問3

文中の下線部（b）の「遺伝子の転写反応」に関して、以下の文章は大腸菌培養において、培地中のラクトースによって、ラクターゼ等の酵素合成が誘導されるしくみを説明したものである。その記述内容として最も適切なものを次の①～⑥から1つ選び、番号で答えなさい。

- ① ラクトースがあるとき、ラクトースの代謝産物がリプレッサーに結合することで、リプレッサーのプロモーターへの結合を阻害する。
- ② ラクトースがあるとき、ラクトースの代謝産物がリプレッサーに結合することで、リプレッサーのオペレーターへの結合を阻害する。
- ③ ラクトースがあるとき、リプレッサーがDNAのオペレーターに結合する。これにより、ラクターゼ等の酵素をつくる遺伝子群の転写が活性化される。
- ④ ラクトースがないとき、リプレッサーがDNAのプロモーターに結合する。これにより、ラクターゼ等の酵素をつくる遺伝子群の転写が抑制される。
- ⑤ ラクトースがないとき、リプレッサーがDNAのオペレーターに結合する。これにより、ラクターゼ等の酵素をつくる遺伝子群の転写が活性化される。
- ⑥ ラクトースがないとき、RNAポリメラーゼがDNAのオペレーターに結合する。これにより、ラクターゼ等の酵素をつくる遺伝子群の転写が活性化される。

### 問4

文中の下線部（c）の「遺伝子の翻訳」及び、遺伝子の発現を抑制する阻害剤に関して、以下の問いに答えよ。

図1の中の2つの図は、ある真核生物の培養細胞に、薬剤X（図1左）及び薬剤Y（図1右）を添加した際の遺伝子Qの発現量変化をそれぞれ示したものである。横軸に時間、縦軸に遺伝子Qの発現量を示しており、太い矢印は薬剤X及び薬剤Yの添加時点を示している。また、図中の実線（—）は遺伝子Qのタンパク質量の変化、点線（---）はmRNA量の変化を表している。薬剤添加前後の発現量の変化から薬剤X、薬剤Y、遺伝子Qに関してどのようなことが考えられるか。考えられる可能性として、次の①～⑤の中で最も不適切なものを1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 薬剤Xの作用により、遺伝子Qの発現を抑制する因子の発現量が増大し、転写調節領域に結合した可能性がある。
- ② 薬剤Xの作用により、遺伝子QをコードするDNA領域がメチル化等の化学修飾を受け、物理的に転写が抑制された可能性がある。
- ③ 薬剤Yの作用により、遺伝子Qの翻訳に必要なリボソームの立体構造に変化が生じ、遺伝子QのmRNAとtRNAとの結合が阻害された可能性がある。
- ④ 薬剤Yの作用により、タンパク質の合成に必要なアミノ酸やATP等の基質が減少した可能性がある。
- ⑤ 薬剤Yの作用により、遺伝子Qの転写反応に必要なRNAポリメラーゼの立体構造が変化し、DNAに対する結合力が減少した可能性がある。

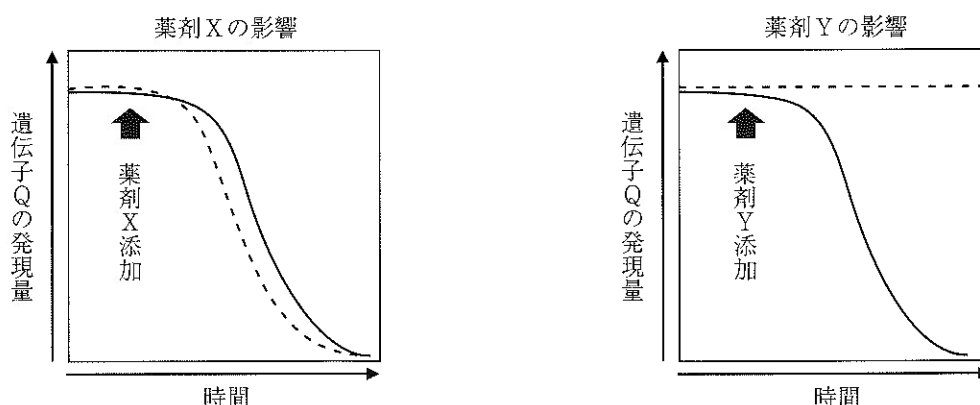


図1.

問5

文中の下線部（d）のタンパク質に関して，ある生物 Z に50,000種類のタンパク質が存在すると仮定すると，タンパク質の合成に使用された DNA 塩基対は全塩基対の何%になると考えられるか。次の①～⑤の中で最も数値の近いものを1つ選び，番号で答えなさい。ただし，生物 Z の1つの細胞に含まれる DNA 量を  $6.0 \times 10^9$  塩基対，すべてのタンパク質は400個のアミノ酸から構成されているものとして計算せよ。

- ① 0.1%    ② 0.5%    ③ 1%    ④ 5%    ⑤ 10%

Ⅱ 生殖に関する以下の文章を読み、各問いに答えなさい。

生殖の方法には、無性生殖と有性生殖がある。

無性生殖の例として、アメーバが<sup>A</sup>体細胞分裂し、そのまま2細胞が独立した個体になる分裂という方法が挙げられる。その他、ヒドラや酵母が行う<sup>ア</sup>では、小さい個体が大きい個体から芽が出るように生じ、独立する。栄養生殖では、栄養器官から独立個体が生じる。ベンケイソウで見られる<sup>イ</sup>もその一例である。無性生殖では、生じた子は親と同一の遺伝子を持つクローンとなる。

有性生殖では、<sup>B</sup>減数分裂の過程を経て、雌雄それぞれの親から精子や卵などの配偶子がつくられ、それらが合体して接合子ができる。これが体細胞分裂を繰り返して新個体として成長する。有性生殖では、減数分裂や接合の度に遺伝子の組み合わせが変化し、多様性が生じる。この多様な組み合わせにより、<sup>ウ</sup>という特徴が生じている。

問1

文中の<sup>ア</sup>～<sup>ウ</sup>に入る言葉の組み合わせとして最も適切なものを次の①～⑥の中から1つ選び、番号で答えなさい。

- |   | <sup>ア</sup> | <sup>イ</sup> | <sup>ウ</sup>       |
|---|--------------|--------------|--------------------|
| ① | 不定芽          | 出芽           | 条件が整ったとき、増殖速度が上昇する |
| ② | 不定芽          | 出芽           | 生存率が大きく変動する        |
| ③ | 不定芽          | 出芽           | 環境が変化しても、絶滅しない     |
| ④ | 出芽           | 不定芽          | 条件が整ったとき、増殖速度が上昇する |
| ⑤ | 出芽           | 不定芽          | 生存率が大きく変動する        |
| ⑥ | 出芽           | 不定芽          | 環境が変化しても、絶滅しない     |

## 問2

下線部Aの体細胞分裂を行う組織を培養した後、細胞ごとのDNAの相対量を測定し、次のグラフにまとめた(図2)。細胞周期の各期の細胞群が、グラフの(1)～(3)に分類された。(1)～(3)に属する細胞周期の時期を最も適当に表しているものを、次の①～⑥の中から1つ選び、番号で答えなさい。なお、間期はG<sub>1</sub>期、S期、G<sub>2</sub>期に分けて表している。

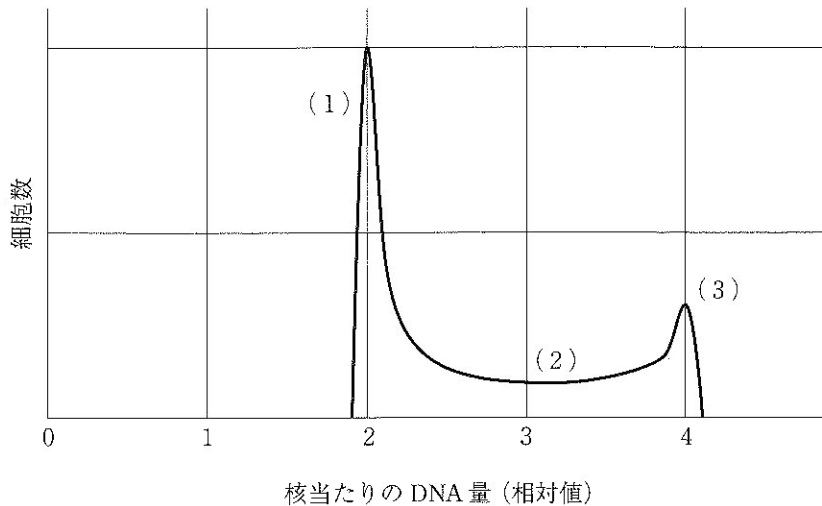


図2.

| (1)                                 | (2)                 | (3)                  |
|-------------------------------------|---------------------|----------------------|
| ① G <sub>1</sub> 期+S期               | 分裂期                 | G <sub>2</sub> 期     |
| ② G <sub>1</sub> 期                  | 分裂期                 | S期+G <sub>2</sub> 期  |
| ③ G <sub>1</sub> 期                  | S期                  | G <sub>2</sub> 期+分裂期 |
| ④ G <sub>1</sub> 期+G <sub>2</sub> 期 | S期                  | 分裂期                  |
| ⑤ 分裂期                               | G <sub>1</sub> 期+S期 | G <sub>2</sub> 期     |
| ⑥ G <sub>1</sub> 期                  | S期+G <sub>2</sub> 期 | 分裂期                  |

## 問3

シャーレで培養した細胞100個が体細胞分裂を行い、120時間かけて800個に増えた。この800個を顕微鏡で観察したところ、100個の細胞が分裂期に入っていた。この細胞の分裂期の長さはどれくらいと考えられるか。次の①～⑧の中から最も適切なものを1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 1時間    ② 2時間    ③ 3時間    ④ 4時間  
⑤ 5時間    ⑥ 6時間    ⑦ 7時間    ⑧ 8時間以上

## 問4

下線部Bの減数分裂を体細胞分裂と比較した場合、減数分裂にだけ現れる構造や現象として最も適切なものを次の①～⑧の中から1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 相同染色体    ② 二価染色体    ③ 染色分体    ④ 細胞質分裂  
⑤ 紡錘糸    ⑥ 紡錘体    ⑦ 動原体    ⑧ 核膜の消失

### Ⅲ 神経に関する以下の文章を読み、各問いに答えなさい。

ある哺乳類の脊髄から出る有髄の運動神経とそれに連結する骨格筋を取り出し神経筋標本を作製した。次に標本の神経の各部を刺激した時に起きる筋収縮をミオグラフで測定する実験を行った。神経筋接合部から10 cm、4 cm離れた部位で神経を刺激すると各々、10ミリ秒後、7ミリ秒後に筋収縮が開始された。さらに筋肉を直接電気刺激したところ2ミリ秒後に収縮が観察された。

#### 問1

通常、有髄神経細胞の軸索では活動電位は一方向に伝わる。その理由として最も適切なものを以下の①～⑤の中から1つ選び、番号で答えなさい。

- ① カリウムイオンチャンネルが軸索の末端で開いているため。
- ② 活動電位が伝導していく軸索末端側がより低い膜電位を示すため。
- ③ 活動電位の発生の後に不応期があるため。
- ④ ランビエ絞輪があるため。
- ⑤ 活動電位を受けた部位で脱分極が起きるため。

#### 問2

この神経の興奮の伝導速度として最も近いものを以下の①～⑧の中から1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 75 cm/秒    ② 2 m/秒    ③ 5 m/秒    ④ 20 m/秒
- ⑤ 50 m/秒    ⑥ 100 m/秒    ⑦ 200 m/秒    ⑧ 500 m/秒

#### 問3

神経筋接合部での伝達時間（ミリ秒）として最も近いものを以下の①～⑧の中から1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 1.0    ② 2.0    ③ 2.5    ④ 3.0    ⑤ 5.0    ⑥ 8.0    ⑦ 12.0    ⑧ 13.0

#### 問4

この実験で神経筋接合部の神経伝達に関係する分子を以下の①～⑧の中から最も適切なものを1つ選び、番号で答えなさい。

- ① アセチルコリン    ② アドレナリン    ③ ノルアドレナリン    ④ グルタミン酸
- ⑤ グリシン    ⑥ ドーパミン    ⑦ トロポミオシン    ⑧ ミオカイン

#### 問5

アフリカの毒ヘビから分離されたデンドロトキシンは神経の電位依存性カリウムイオンチャンネルに作用してカリウムイオンの神経からの放出を妨げる。上の実験でデンドロトキシンを神経に作用させたとき、どのようなことが起きるか、最も適切なものを以下の①～⑤の中から1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 筋肉が急速に壊死する。    ② 興奮伝導は抑制される。    ③ 筋肉は弛緩したままになる。
- ④ 興奮伝導速度が速くなる。    ⑤ 筋肉は収縮した状態が続く。

IV 腎臓に関する以下の文章を読み、各問いに答えなさい。

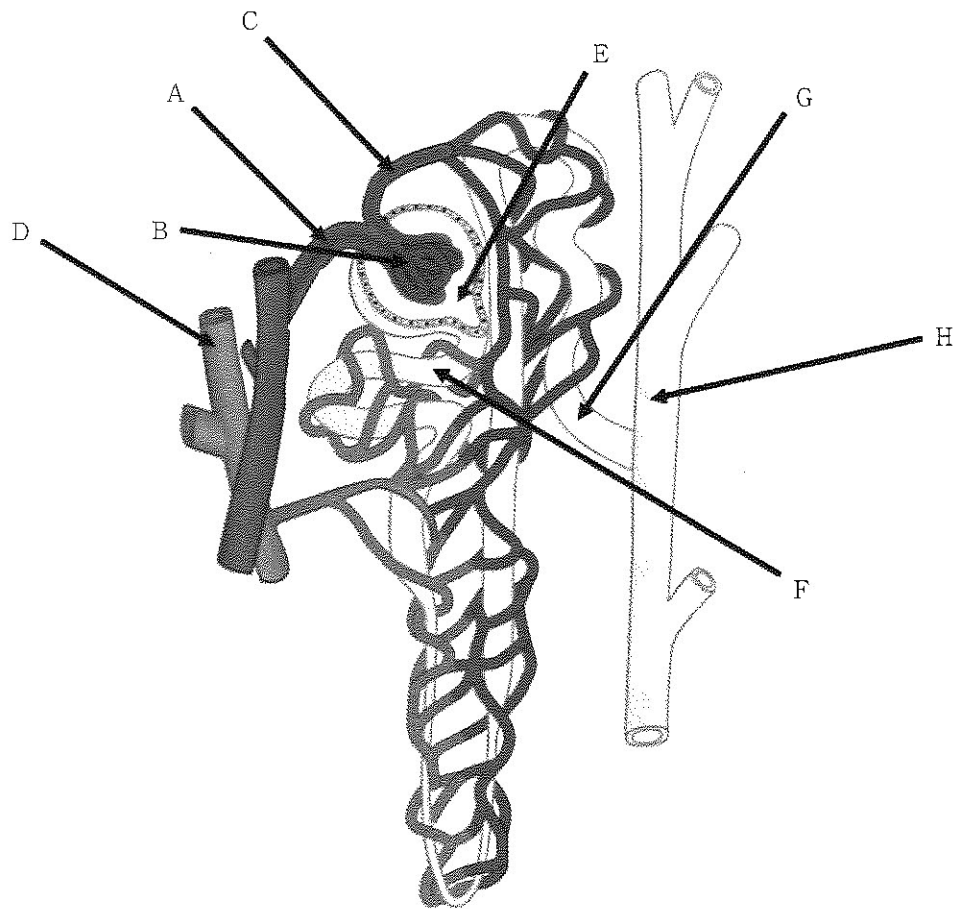


図 3.

問 1

図 3 はブタの腎単位（ネフロン）の模式図である。図中 A～H は腎単位を構成する管腔構造で、中には液体が存在し、流れている。A～H の名称の組み合わせのうち、最も適切なものを次の①～⑥の中から 1 つ選び、番号で答えなさい。

- ① A. 動脈 B. 毛細血管 C. 静脈 F. 細尿管（腎細管） G. 集合管 H. 尿管
- ② B. 糸球体 D. 動脈 E. ボーマンのう F. 細尿管（腎細管） G. 尿管 H. 集合管
- ③ B. 糸球体 C. 静脈 D. 動脈 E. 腎小体 G. 細尿管（腎細管） H. 尿管
- ④ A. 動脈 B. 糸球体 C. 動脈 E. ボーマンのう F. 細尿管（腎細管） H. 集合管
- ⑤ B. 毛細血管 C. 細尿管（腎細管） D. 集合管 E. 腎小体 F. 静脈 H. 静脈
- ⑥ A. 毛細血管 B. 糸球体 D. 細尿管（腎細管） E. 集合管 F. 尿管 G. 尿道

## 問 2

あるブタのすい臓から抽出したホルモンX，あるいは脳下垂体後葉から抽出したホルモンYを，別のブタの循環血液中に投与する実験を行なった。実験では，ホルモンの投与直後から1時間，特殊な実験器具を用いて，図3のA～Hの中の液体の採取と流量測定を行った。

- (1) ホルモンXを投与すると，Eの液体のグルコース濃度が上昇するのが観察された。次の文a～fは，観察された結果や考察を記述したものであるが，誤まった文も含まれている。正しい文を全て示している組み合わせはどれか。最も適切なものを次の①～⑥の中から1つ選び，番号で答えなさい。

- a：血液の血しょう成分とEの液体のグルコース濃度は，ほぼ同時に上昇した。
- b：Eの液体のグルコース濃度は，Gの液体に比較して高い。
- c：ホルモンXは，BからEへのグルコースの移動を促進する作用がある。
- d：ホルモンXは，Hに作用してグルコースを血液中に再吸収する。
- e：Gの液体のグルコース濃度は，Hより高い。
- f：健常なヒトでは，ホルモンXの血中濃度が変動しても尿量はあまり変わらない。

- ① aとb    ② cとd    ③ eとf    ④ aとc    ⑤ cとf    ⑥ aとbとf

- (2) ホルモンYを投与すると，尿中のナトリウムイオン濃度が増加した。次の文a～fは，観察された結果や考察を記述したものであるが，誤った文もいくつか含まれている。正しい文を全て示している組み合わせはどれか。最も適切なものを次の①～⑥の中から1つ選び，番号で答えなさい。

- a：膀胱へ排泄される尿量は減少した。
- b：膀胱へ1時間に排泄されたナトリウムイオンの総量は，ホルモンYの投与前後でほとんどかわらなかった。
- c：ナトリウムイオンはホルモンYの作用で，血液からFに排泄される。
- d：Eでの液体流量は，減少した。
- e：Fの液体のナトリウムイオン濃度が上昇した。
- f：ヒトでは脱水になると，ホルモンYの分泌が減少する。

- ① aとb    ② cとd    ③ eとf    ④ aとc    ⑤ cとf    ⑥ aとbとf

V 植生遷移及びかく乱に関する以下の文章を読み、各問いに答えなさい。

ある地域に生息する植物全体を植生という。<sup>(a)</sup>植生の遷移には、植物がなかった土地で始まる一次遷移と山火事などの後に始まる二次遷移がある。日本列島でも確認されるブナやミズナラが優占する森林に至る一次遷移では、裸地から低木林への遷移が進んだ後、シラカンバなどが生育し、その後に陽樹と陰樹で構成される混交林となり、さらに<sup>(b)</sup>陰樹林（極相林）に至るのが一般的である。一方、極相林に至った後でも、山火事、台風、土砂崩れ、定期的な伐採などのかく乱により森林植生は大きな影響を受け、かく乱の程度によっては一部の種が絶滅する場合があるなど、かく乱は生態系を構成する生物に大きな影響を及ぼす。とりわけ、生物多様性の中でも<sup>(c)</sup>種の多様性に影響を与える。また、植生の遷移過程でかく乱が起こると、陰樹林（極相林）に遷移せずに<sup>(d)</sup>代償植生が分布することがある。

問1

文中の下線部（a）の植生遷移について、図4はそれに伴うさまざまな変化を示している。図中の（ア）～（ク）に入る組み合わせとして、次の①～⑥の中から最も適切なものを1つ選び、番号で答えなさい。

- ① ア 低い イ 高い ウ 多い エ 少ない オ 薄い カ 厚い キ 大きい ク 小さい
- ② ア 高い イ 低い ウ 少ない エ 多い オ 薄い カ 厚い キ 大きい ク 小さい
- ③ ア 高い イ 低い ウ 少ない エ 多い オ 厚い カ 薄い キ 大きい ク 小さい
- ④ ア 低い イ 高い ウ 多い エ 少ない オ 薄い カ 厚い キ 小さい ク 大きい
- ⑤ ア 高い イ 低い ウ 少ない エ 多い オ 薄い カ 厚い キ 小さい ク 大きい
- ⑥ ア 低い イ 高い ウ 少ない エ 多い オ 薄い カ 厚い キ 小さい ク 大きい

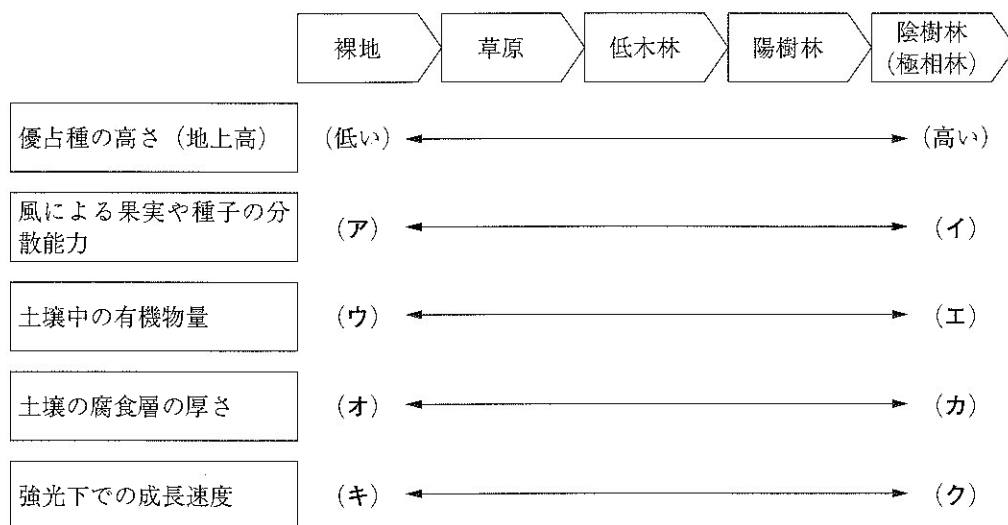


図4.

問2

文中の下線部（b）の陰樹林（極相林）を構成する代表的な樹種について、日本列島に分布する森林植生のうち亜寒帯、冷温帯、暖温帯のものの組み合わせを、次の①～⑤の中から最も適切なものを1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 亜寒帯：ブナ・ミズナラ      冷温帯：アカマツ・カラマツ      暖温帯：メヒルギ・オヒルギ
- ② 亜寒帯：エゾマツ・トドマツ      冷温帯：スダジイ・クスノキ      暖温帯：ブナ・ミズナラ
- ③ 亜寒帯：スギ・ヒノキ      冷温帯：ブナ・ミズナラ      暖温帯：スダジイ・クスノキ
- ④ 亜寒帯：エゾマツ・トドマツ      冷温帯：ブナ・ミズナラ      暖温帯：スダジイ・クスノキ
- ⑤ 亜寒帯：クロマツ・アカマツ      冷温帯：ブナ・ミズナラ      暖温帯：アラカシ・シラカシ

### 問3

文中の下線部（c）の種の多様性について、次の①～⑤の中から最も適切なものを1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 生息地が離れている個体群どうしでは遺伝子の構成が異なっていることが多いが、同種における遺伝子の多様性に基づいて評価される。
- ② ある生態系における全生物種に占める絶滅危惧種の割合によって評価される。
- ③ 生息する生物の種数の多さと、それぞれの種の個体数の均等さの2つの尺度から評価される。
- ④ 生態系ピラミッドの頂点に位置する生物種のタイプによって評価される。
- ⑤ 物質や生物の移動を通して互いにかかわり合いをもっている生態系（森林、草原、河川、湖沼など）の数で評価される。

### 問4

文中の下線部（d）の代償植生について、関東平野に広く分布する二次林（雑木林）の説明として、次の①～⑤の中から最も適切なものを1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 地球温暖化の影響で、以前は確認されなかったマングローブが広く河川沿いに分布するようになっている。
- ② 春になる頃に野焼きが行われるようになり、それによる灰を肥料とする採草地へと土地被覆が変化している。
- ③ ウシやヤギの林内放牧の影響が大きくなり（過放牧）、生物多様性の減少が確認されている。
- ④ 宅地化に伴う土壤汚染が進み、森林から草地への著しい土地被覆の変化が確認されている。
- ⑤ 薪炭材や落ち葉の堆肥としての利用減少が進み、管理が行き届かず放棄されることが多くなり、近年では植生が変化しつつある。

VI 地球の生命史に関する以下の文章を読み、各問いに答えなさい。

図5は地球の大気組成の地史的な変化と、縦棒（点線）は生物進化に関する大きなイベントである。各イベントでは下記のようなことが起こった。以下の設問に答えなさい。なお横軸の時間は目安である。

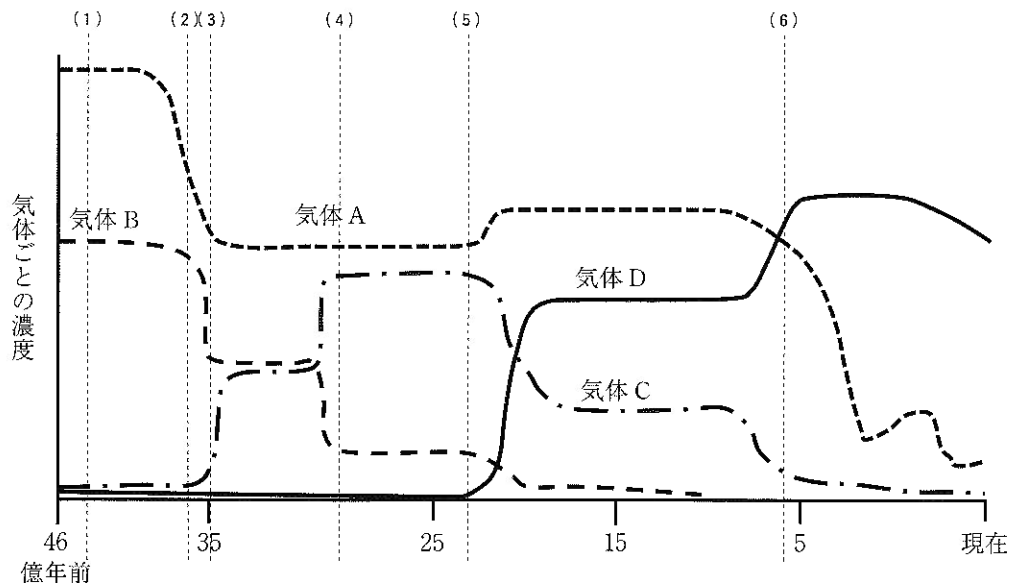


図5.

イベント (1)

約46億年前に誕生した原始地球の大気は気体Aと気体Bで占められていた。高濃度の気体Aが初期太陽の弱い活動から地球の凍結を防いだ。

イベント (2)

最初の生命（微生物）が誕生した。この微生物のなかから生まれた生物①が以下のように気体Cをつくったと考えられる。気体Cは最も単純な炭化水素である。

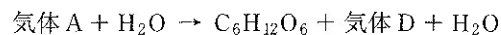


イベント (3)

生物①は気体Bを消費し、生産した気体Cは地球をさらに温暖化させた。

イベント (4)

いっぽう新たに誕生した生物②は、多量に存在した水と気体Aを原料とし、光エネルギーを使い、以下のように有機物を合成した。この結果、気体Dが発生した。



気体Dは最初、鉄などに取り込まれたが、徐々に大気中出现し、増加していった。この気体Dは紫外線と反応して気体Eを生成し、気体Eは地球大気の上層をおおうようになった。

イベント (5)

生物②のうちいくつかは1つの細胞内で共生するように進化した（共生説）と考えられ、細胞小器官をもつ生物③が誕生した。

イベント (6)

この生物③は、高濃度の気体Dのもとで、やがて集合し、さまざまな役割の細胞をもつ生物④が誕生した。

### 問 1

(1) 生物②の仲間の特徴のうち、あてはまらないのはどれか、次の①～⑥の中から1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 原核生物である。
- ② 独立栄養生物である。
- ③ 嫌気性である。
- ④ 高熱や高圧など厳しい環境条件に生息する。
- ⑤ 原生物界に属する。
- ⑥ 古細菌（アーキア）ドメインに属する。

(2) 生物②の生物名は何か、次の①～⑤の中から、最も適切なものを1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 接合菌    ② シアノバクテリア    ③ メタン菌    ④ 変形菌    ⑤ 硝酸菌

### 問 2

(1) 生物③の仲間の特徴のうち、あてはまらないのはどれか、次の①～⑥の中から1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 原核生物である。
- ② 独立栄養で鞭毛をもつ種がいる。
- ③ クロロフィルをもつ。
- ④ 温泉や強塩湖などの極限環境で優占する種がいる。
- ⑤ 細菌（バクテリア）ドメインに属する。
- ⑥ ストロマトライトをつくる。

(2) 生物③の生物名は何か、次の①～⑤の中から、最も適切なものを1つ選びなさい。

- ① ユーグレナ    ② 変形菌    ③ シアノバクテリア    ④ メタン菌    ⑤ オオウキモ

### 問 3

生物④は細胞小器官の共生によって生まれたと考えられる。これを「共生説」という。この証拠にあてはまらないのはどれか、次の①～⑤の中から1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 細胞小器官が二重の膜で包まれている。
- ② 細胞小器官の DNA は、核の DNA とは異なり、しかも小さい。
- ③ ミトコンドリア DNA の遺伝子はある種の細菌のものと近縁である。
- ④ 葉緑体 DNA の遺伝子はある種の細菌のものと近縁である。
- ⑤ 生物④のリボソーム RNA の塩基配列はすべて同じである。

### 問 4

(1) 気体 B は何か、次の①～⑥の中から最も適切なものを1つ選びなさい。

- ① 二酸化炭素    ② 酸素    ③ 水素    ④ メタン    ⑤ オゾン    ⑥ 硫化水素

(2) 気体 E は何か、次の①～⑥の中から最も適切なものを1つ選びなさい。

- ① 二酸化炭素    ② 酸素    ③ 水素    ④ メタン    ⑤ オゾン    ⑥ 硫化水素

[以 下 余 白]