

れ、三角比の定義や正弦・余弦定理、また円周角の定理などの基本的な公式を利用して値を求めていく中で、必要な条件や性質をうまく応用する力が求められます。この問題では、(1)や(2)で求めたことが(3)で利用できる形の問題であり、さらに、設問文の中に問題の解法手順のヒントとなるものが与えられており、本質を正しく捉えて解き進めていけるかどうか、そのような力をみています。

**基礎評価型-数学②**

第1問：微分法・積分法の分野の問題です。3次関数の極大・極小、接線の方程式、曲線と直線で囲まれた部分の面積など、この分野での標準的な内容といえる出題構成です。微分法・積分法での基礎事項の理解度と、それに応じた正確な計算力が求められています。この問題ではリード文に定積分の等式が与えられており、まずはその処理を正確におこなわなければ得点できない構成になっているので、そのことにも注意が必要です。(3)では接線の方程式を決定してから、図形の面積を求める問題で、微分法・積分法の分野では頻出の内容であるといえます。微積分の標準的な知識や対応力をみています。

第2問：ベクトルの分野の問題です。三角形と2つのベクトルが与えられ、内積の定義やその計算、垂直条件や位置ベクトルの表し方など、ベクトルの分野の中での重要事項・頻出事項の問題の処理能力を問う問題です。図形の中に垂直条件がある場合における、必要な知識やその条件の使い方など、文章中に解答の流れを示してあることに着目して正しい方針で対応できるかどうかをみています。

第3問：図形と方程式の分野の問題です。座標平面上に円と直線が与えられている場合に、これらの位置関係や共有点、点と直線の距離や、不等式で表された領域の図示と最大・最小に関する問題など、この分野での様々な知識とその活用力が問われる内容となっています。さらに、(2)や(3)では三角形やおうぎ形などの図形の性質にも着目して解答する問題もあり、発想や応用力が必要な問題構成となっています。このような問題に対処できる力をみています。

**総合評価型-数学①**

第1問：場合の数と確率の分野の問題です。さいころを何回か投げる場合の、その出た目に関する確率を求めることが問われており、基本的な場合の数を数え上げるという方法に加えて、整数の倍数や偶数・奇数に関する知識や反復試行の考え方が必要となります。また、後半には条件付き確率の問題が出題され、定義を正しく理解し運用できるかが問われています。全般的に、状況に応じているいるな切り口から確率を求めることができるか、ということを狙いとした問題で、確率の問題に対する思考力や応用力をみています。

第2問：図形と計量の分野の問題です。三角形と外接円が与えら

れ、三角比の定義や正弦・余弦定理、また円に関する性質などの基本的な定理・公式を利用して値を求めていく中で、必要な条件や性質をうまく応用する力が求められます。この問題では、先に求めたことから次の設問で利用できる形になっており、そのようなことを見越して問題を解いていくことが必要です。(3)では、問われている状況を正しく捉える力と、その中で、解くために必要な情報を活用して解き進めていく力の有無をみています。

第3問：2次関数の分野の問題です。2次方程式の実数解の条件や、最大値・最小値などをテーマとする内容で、2次関数のグラフの軸の位置や、x軸との位置関係、どの位置でx軸と交わるかなどを検証できるかどうかがこの問題で問われています。2次関数の問題としては頻出の内容で、典型的な問題であり、そのような標準的な問題が確実に解けるかどうかをみています。

**総合評価型-数学②**

第1問：微分法・積分法の分野の問題です。定積分の計算、接線の方程式、曲線と直線で囲まれた部分の面積などをテーマとした出題構成です。この問題では、リード文で与えられた定積分を含む関数において、(1)でその処理方法について問うており、その知識の有無をみています。(1)で間違えてしまうとそれ以降が得点できない形になっているので、注意が必要です。(2)~(4)ではそれぞれ独立した問題で、この分野では標準的なレベルの問題であり、微積分の基礎事項の確認と、その計算力を問う設問となっています。

第2問：数列の分野の問題です。等差数列、等比数列、階差数列、 $\Sigma$ で表された数列の和などに関する問題であり、リード文に与えられた等差数列の条件から、正しく一般項を求めることが問われ、第1問と同様に、(1)で間違えてしまうとそれ以降が得点できない形になっています。そのため、設問の流れをみて、慎重に計算していくことが大切です。(2)と(3)ではそれぞれ独立した問題で、等比数列、階差数列、 $\Sigma$ で表された数列の和という内容の中でやや思考力を問う形式になっており、問題文で問われた内容を把握し、必要な情報を引き出す力が重要です。そのような学力をみるのが狙いの問題となっています。

第3問：三角関数の分野の問題です。図形が与えられ、その中で三角関数を利用して線分や図形の面積を式で表し、それらに関数とみなして考察するという内容の問題で、小問の順に段階を踏んで展開する形式になっています。問題文が解答の流れを示していることに着目し、正しい解法手順で解き進めることやその計算の正確性などが必要とされる問題です。三角関数の式を変形する際には、2倍角の公式や三角関数の合成などを正しく活用できるかがポイントであり、この問題ではそのことを重要視しています。

**生 物**

**基礎評価型**

- I：免疫  
 免疫のうち、おもに適応免疫（獲得免疫）についての知識や理解をみる問題です。マウスの移植実験を題材に、実験結果と免疫に関する知識や理解をもとに判断、考察する力などもみています。
- II：体液の恒常性  
 肝臓の構造とはたらきについての知識や理解をみる問題です。また、セクレチンを発見した実験を題材に、ホルモンによる調節についての理解を問うような内容なども出題しています。
- III：代謝  
 異化をテーマに、アルコール発酵、呼吸についての知識や理解をみる問題です。また、光合成をテーマに、与えられた条件とグラフから読み取れることを合わせて考察する力をみるような内容なども出題しています。
- IV：植物の花芽形成、花器官の形成  
 光周性の実験を題材に、光周性に関連した知識や理解、実験

- 結果から考察する力をみる問題です。また、花の構造の決定に関わるABCモデルを題材に、その理解もみています。
- V：DNAの複製  
 DNAの複製について、半保存的複製の理解や、理解をもとに考察する力をみています。また、複製の過程についての知識や理解、PCR法についての知識や理解もみています。

**総合評価型**

- I：遺伝子の本体と構造  
 遺伝子の本体と構造についての知識や理解をみる問題です。肺炎球菌（肺炎双球菌）の実験に関連した内容の理解や、シヤルガフの規則をもとに考察する力などをみています。
- II：血液  
 血液の成分についての知識や理解をみる問題です。また、血液の循環を題材に、その知識や理解、知識とグラフをもとに判断する力、酸素解離曲線の理解をもとにした考察力などもみています。

## III：動物の行動

動物の行動についての知識や理解を中心にみる問題です。ミツバチの8の字ダンスを題材に、その理解やグラフ・図から判断する力などをみています。また、アメフラシを題材に学習についての知識や理解もみています。

## IV：炭酸同化

炭酸同化をテーマに、光合成についての知識や理解をみる問

題です。おもに光合成のしくみについての知識や理解をみており、光合成色素についての理解などもみています。

## V：遺伝子と染色体

遺伝子と染色体についての知識や理解をみる問題です。遺伝子座の理解をもとに考察する力もみています。また、減数分裂についての理解や理解をもとに考察する力もみています。

## 化 学

## 基礎評価型

## I：小問集合

身近な物質、電子殻、イオン半径、電子配置、酸化還元反応などについて、単なる知識だけではなく根本的な理解ができてい

るかを見る問題です。問1、2、4、5は基礎的事項の知識や理解を問う問題で、ぜひ理解しておいてほしい内容を出題しましたが、問1、2、5の受験生全体の平均正答率（以降、正答率と略記）は5割程度でした。問3は、中心の原子核の電荷が増えるほど、電子が引きつけられてイオン半径が小さくなることの理解が不十分なためか、正答率は3割程度にとどまりました。

## II：無機化学、理論化学

前半のAは、塩素の捕集法、およびハロゲンの性質に関する問題です。ハロゲンに関する複数の知識を総動員して判断する必要があり、幅広い理解ができてい

るかを問いました。各設問の正答率は6割～9割程度で、比較的よくできていました。後半のBは、希硫酸と硫酸銅(II)二つの水溶液の、並列接続による電気分解の問題です。問1は陰極で発生する気体(水素)の体積を与え、陽極で発生する気体(酸素)の体積を求める基本的な問題でしたが、 $H_2:O_2=2:1$ を利用することができず正答率が6割と意外に低い結果でした。

## III：理論化学

Aは、イオン結晶の結晶格子に関する基本的な理解を問いました。問3の正答率は約9割とよくできていましたが、問1の正答率は5割にとどまりました。

Bは、メチルオレンジの電離平衡をテーマに、pHによって平衡がどのように移動するかを論理的に思考する力を問いました。あまり見慣れない問題なので、問題の解法パターンを覚えるという知識習得主体の学習法だけでは、対応できなかった受験生がいたかもしれません。問1は、電離平衡の式で右辺に $H^+$ があることから $M^-$ は塩基性のときの構造と判断できるので、メチルオレンジは黄色とわかり、逆に左辺のときは酸性で赤色とわかりますが(両方が合っていて正解)、正答率は4割以下と難しかったようです。

大学入試問題において、高校ではあまり学ばない内容が出題される場合は、解答に必要なことは問題文中で説明されています。よって、入試対策として高校レベルを超えるような知識の習得は不要で、問題文に書かれていることを化学的・論理的に正しく理解する力のほうが重要です。そのためには、日ごろから教科書の内容をしっかり理解する(「覚える」のではない)習慣を身につけることが効果的な入試対策となります。

## IV：有機化学

Aは、不飽和炭化水素の異性体の数、燃焼反応、性質などに関する基礎的な理解を問う問題です。問1では $C_6H_{14}$ の構造異性体の数と鏡像異性体の有無を問いましたが、正答率は4割程度とあまりできていませんでした。

問4は正答率が1割程度でしたが、勘違いをした人が多かったのかもしれません。選択肢①のアセチレンと塩素の反応式は「 $CH\equiv CH + Cl_2 \rightarrow CHCl=CHCl$ (1、2-ジクロロエチレン)」ですが、塩化ビニル $CH_2=CHCl$ はアセチレンに塩化水を付加すると生成します。

Bは、クメン法によるフェノールの製法をテーマとした問題です。

問1は⑤が正解で、フェノールと無水酢酸から酢酸フェニル

というエステルが生成します。選択肢②の異性体を書きだすことができず、これを正解としてしまった人が多かったようで、正答率は4割程度でした。

## 総合評価型

## I：小問集合

蒸留、状態図、イオンに関するさまざまな知識、配位結合、塩の加水分解などに関して、基本的な知識・理解ができてい

るかを見る問題です。正答率は、問3が5割以下と低かったものの、他の問いは6～9割程度でした。

## II：無機化学、理論化学

Aは、硫黄とその化合物をテーマに、反応と性質に関する知識や理解をみる標準的な問題です。問われている内容は、教科書の記載に沿ったものでしたが、リンに関する問題は頻出ではなくなじみが薄かったためか、問1～3の正答率は5割前後にとどまりました。

Bの問2は、メタノールの生成熱や、メタノールから水素を生成する反応熱などから、メタノールの燃焼熱を求める問題です。水の蒸発熱の扱いが難しかったためか、正答率は3割以下でした。問3は、メタノールから生成した水素を用いて発電する燃料電池に関する問題です。変換効率などの見慣れない用語や定義を、限られた時間内に正確に読み取る力や、様々な知識を組合せて化学的に理解することができるかを問いました。標準的な(1)、(2)は5割程度できていましたが、(3)の変換効率の意味が理解できない人がいたためか、4割以下と難しかったようです。

## III：理論化学

Aは、コロイドをテーマとした問題で、問1～3では基本的な用語などに関する知識を、問4では浸透圧に関して思考する力を問いました。問4では、臨界ミセル濃度についての説明文を読み、意味を理解したうえでグラフを読み取る力を問いました。(1)の臨界ミセル濃度の理解を問う問題は9割近い正答率とよくできていましたが、(2)はさまざまな情報を用いて考察するかなり難しい問いで、正答率は1割程度でした。

Bは、クロム酸カリウムを用いて塩化物イオンを定量するモル法に関する問題で、溶解度積に関する深い理解を問いました。問2は8割程度の正答率とよくできており、難問の問3も5割弱の正答率でした。

## IV：有機化学

Aは、さまざまなカルボン酸をテーマに、性質や構造について問う標準的な問題です。問3は、マレイン酸とフマル酸に関する記述の正誤を問いましたが、不飽和であることが理解できていないためか、正答率が4割弱でした。

Bは、アニリンの性質とジアゾ化をテーマとした問題です。問1の(2)では、生成したアニリンは水に不溶なので上層に遊離しますが、これが分からなかった人が半数以上でした。実験をした経験があればわかることですが、あまり実験をしない高校もあるかと思います。図説や資料集などで、実験に関する知識理解を補うことも大切です。

問2の塩化ベンゼンジアゾニウム $C_6H_5-N_2Cl$ の構造式は、正答率が3割以下でしたが、構造式の丸暗記を期待したわけではありません。化学式(原子の数)からまず選択肢③と④が除外でき、次に電荷が±0でないことから②と⑤が除外できます。ま

## 生物

I 免疫に関する次の文章を読み、あとの問1～問6に答えなさい。解答番号は 1 ～ 9。

生体防御のしくみは、物理的・化学的防御、自然免疫、適応免疫（獲得免疫）に分けられる。適応免疫は、ヒトなどの脊椎動物のみがもつしくみである。自然免疫にくらべて、適応免疫の場合は1個の免疫細胞が ア を認識し、再び侵入する異物に対して イ 反応を示すという特徴をもっている。適応免疫で中心となっはたらくのは、リンパ球のT細胞とB細胞である。T細胞、B細胞は、ともに ウ でつくられるが、T細胞は エ で分化・成熟する。免疫は、病原体などの異物を排除してからだを守る役割を担っているため、免疫応答に異常が起ると、さまざまな病気の原因になる。

問1 空欄アとイに入る語句の組合せとして最も適当なものを、下の①～④から1つ選びなさい。 1

- | ア                | イ         |
|------------------|-----------|
| ① いろいろな異物の共通した特徴 | 毎回同じ      |
| ② いろいろな異物の共通した特徴 | 二度目以降は大きな |
| ③ 1種類の異物のみ       | 毎回同じ      |
| ④ 1種類の異物のみ       | 二度目以降は大きな |

問2 空欄ウとエに入る語の組合せとして最も適当なものを、下の①～④から1つ選びなさい。 2

- | ウ    | エ    | ウ    | エ    |
|------|------|------|------|
| ① 骨髄 | ひ臓   | ② 骨髄 | 胸腺   |
| ③ 骨髄 | リンパ節 | ④ 脊髄 | ひ臓   |
| ⑥ 脊髄 | 胸腺   | ⑥ 脊髄 | リンパ節 |

— 1 —

2024 食物 基礎評価型

問3 下線部aに関して、さまざまな免疫応答についての記述として最も適当なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。 3

- ① ワクチンの接種は、アレルギーの反応を利用した感染症の予防法である。
- ② 免疫反応が過敏になることによって、日和見感染が起こる。
- ③ I型糖尿病や関節リウマチは、自己免疫疾患である。
- ④ HIV感染によって、自己免疫疾患が起こることがある。
- ⑤ 花粉症やぜんそくは、免疫不全が原因である。
- ⑥ 血清療法は、自己の免疫反応を利用した治療法である。

問4 マウスのA系統、B系統、C系統を用いて、次に示す〔実験1〕～〔実験3〕の移植実験を行った。A～Cの3系統は、いずれも遺伝的に異なるため、互いの組織を移植されると、移植片は非自己と認識される。次の①～③に答えなさい。

〔実験1〕 A系統マウスのB系統マウスの皮膚片を移植すると、移植した皮膚片は約10日で脱落した。

〔実験2〕 実験1で、B系統マウスの皮膚片を拒絶したA系統マウスに、3週間後、B系統マウスおよびC系統マウスの皮膚片をそれぞれ移植した。

〔実験3〕 B系統マウスの皮膚片を移植されたことがないA系統マウスを2グループ（グループA1とグループA2）用意し、実験1でB系統マウスの皮膚片を拒絶したA系統マウスから採取した脾臓細胞をグループA1のマウスに、血清をグループA2のマウスに注射した。その後、それぞれのグループのマウスにB系統マウスの皮膚片を移植した。

(1) 細胞表面に存在する、自己・非自己を識別する目印になるタンパク質の名称として最も適当なものを、下の①～④から1つ選びなさい。 4

- |               |                   |
|---------------|-------------------|
| ① TLR（トル様受容体） | ② TCR（T細胞受容体）     |
| ③ BCR（B細胞受容体） | ④ サイトカイン          |
| ⑤ 免疫グロブリン     | ⑥ MHC分子（主要組織適合抗原） |

— 2 —

2024 食物 基礎評価型

(2) 〔実験2〕で、移植したB系統マウスの皮膚片（B系統皮膚）とC系統マウスの皮膚片（C系統皮膚）に関する記述として最も適当なものを、下の①～④から1つ選びなさい。 5

- ① B系統皮膚、C系統皮膚のいずれも5日後に脱落する。
- ② B系統皮膚は5日後、C系統皮膚は10日後に脱落する。
- ③ B系統皮膚は10日後、C系統皮膚は5日後に脱落する。
- ④ B系統皮膚、C系統皮膚のいずれも10日後に脱落する。

(3) 〔実験3〕のグループA1、グループA2のマウスに移植したB系統マウスの皮膚片に関する記述として最も適当なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。 6

- ① グループA1では生着し、グループA2では5日後に脱落した。
- ② グループA1では生着し、グループA2では10日後に脱落した。
- ③ グループA1では5日後に脱落し、グループA2では生着した。
- ④ グループA1では5日後に脱落し、グループA2では10日後に脱落した。
- ⑤ グループA1では10日後に脱落し、グループA2では生着した。
- ⑥ グループA1では10日後に脱落し、グループA2では5日後に脱落した。

— 3 —

2024 食物 基礎評価型

問5 寒天ゲルの培地に2か所の穴を明け、それぞれ抗原と抗体を含む液を入れて一定時間放置すると、それぞれの穴から抗原と抗体が拡散し、抗原とそれに反応する抗体が適当な濃度比で出会うと、抗原抗体反応が起こって沈降が生じ、沈降線ができる。

寒天ゲルの培地の穴に、図1の〔実験4〕と〔実験5〕に示す組合せで抗体と抗原を入れた場合、それぞれ図に示すような沈降線ができた。抗原Dと抗体d、抗原Eと抗体e、抗原Fと抗体fが出会うとそれぞれ反応して異なる沈降線をつくとすると、抗原液1と抗原液2のそれぞれに含まれる抗原として最も適当なものを、下の①～⑥から1つずつ選びなさい。

抗原液1 7 抗原液2 8

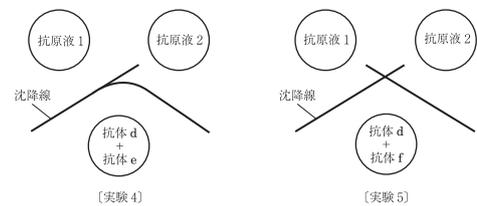


図1

- |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|
| ① 抗原Dのみ   | ② 抗原Eのみ   | ③ 抗原Fのみ   |
| ④ 抗原Dと抗原E | ⑤ 抗原Dと抗原F | ⑥ 抗原Eと抗原F |

— 4 —

2024 食物 基礎評価型

総合型選抜  
 公募型学校推薦選抜  
 英公募型学校推薦選抜  
 語公募型学校推薦選抜  
 数公募型学校推薦選抜  
 学公募型学校推薦選抜  
 生公募型学校推薦選抜  
 物公募型学校推薦選抜  
 化公募型学校推薦選抜  
 国公募型学校推薦選抜  
 語公募型学校推薦選抜  
 一般選抜  
 一般選抜英語  
 一般選抜日本史  
 一般選抜世界史  
 一般選抜生物  
 一般選抜化学  
 一般選抜数学  
 一般選抜国語

# 生物（基礎評価型）

問6 ヒトのABO式血液型の場合、赤血球表面の抗原（凝集原）にAとBがあり、血しょう中の抗体（凝集素）には $\alpha$ と $\beta$ がある。凝集原Aは凝集素 $\alpha$ （抗A抗体）と、凝集原Bは凝集素 $\beta$ （抗B抗体）とそれぞれ反応して凝集が起こる。A型、B型、AB型、O型のヒトがもつ凝集原、凝集素の組合せは表1のとおりである。血液型の判定に用いるA型標準血清は凝集素 $\beta$ を含み、B型標準血清は凝集素 $\alpha$ を含む。

表1

血液型	A型	B型	AB型	O型
凝集原	A	B	A, B	なし
凝集素	$\beta$	$\alpha$	なし	$\alpha, \beta$

100人の集団について血液型の検査を行った。それぞれのヒトから採血した血液を、A型標準血清と混合すると35人において血液が凝集し、B型標準血清と混合すると40人において血液が凝集した。いずれの標準血清を加えても凝集しなかったヒトは35人であった。この集団におけるA型のヒトの人数として最も適当なものを、下の①～⑦から1つ選びなさい。

- ① 10人      ② 15人      ③ 20人      ④ 25人  
⑤ 30人      ⑥ 35人      ⑦ 40人

II 体液の恒常性に関する次の文章（A・B）を読み、あとの問1～問7に答えなさい。解答番号は□10～□18。

A 肝臓は、発生過程では□ア由来の器官で、成人では1.2～2.0 kgの重さがある。肝臓ではさまざまな化学反応が行われており、生体の化学工場ともいわれる。肝臓の基本単位は肝小葉とよばれ、ヒトの肝臓には肝小葉が約□イ個存在し、1つの肝小葉は約□ウ個の肝細胞から成り立っている。肝臓は、体内環境の維持において多くの役割を果たしている。健康なヒトでは、血糖濃度が約□エ mg/100 mLに保たれており、肝臓はグリコーゲンの分解・合成・貯蔵にはたっている。

肝臓では、肝動脈と肝門脈の2つの血管から血液が流入し、肝静脈から血液が流出している。また、肝臓から出る胆管は十二指腸につながっている。

問1 空欄アに入る語句として最も適当なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。

- 10  
① 内胚葉                      ② 中胚葉の体節                      ③ 中胚葉の腎節  
④ 中胚葉の側板              ⑤ 外胚葉の神経管                  ⑥ 外胚葉の表皮

問2 空欄イ～エに入る数値の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧から1つ選びなさい。

	イ	ウ	エ	イ	ウ	エ
①	50万	20万	100	② 50万	20万	1
③	50万	50万	100	④ 50万	50万	1
⑤	100万	20万	100	⑥ 100万	20万	1
⑦	100万	50万	100	⑧ 100万	50万	1

問3 下線部aに関して、肝臓のはたらきについての記述として誤っているものを、下の①～⑤から1つ選びなさい。

- 12  
① 血糖濃度の調節に関わるホルモンの合成を行う。  
② アルブミンなどのタンパク質を合成する。  
③ 脂肪の消化を助ける胆汁を生成する。  
④ 代謝が盛んで多量の熱発生を行い、体温維持に役立つ。  
⑤ アルコールなどの有害な物質を無毒化する。

問4 下線部bに関して、肝動脈、肝門脈、肝静脈のうち、次のオ、カの血液が流れる血管の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑨から1つ選びなさい。

- 13  
オ 尿素濃度が最も高い血液  
カ 食後の血糖濃度が最も高い血液

	オ	カ	オ	カ
①	肝動脈	肝動脈	② 肝動脈	肝門脈
③	肝動脈	肝静脈	④ 肝門脈	肝動脈
⑤	肝門脈	肝門脈	⑥ 肝門脈	肝静脈
⑦	肝静脈	肝動脈	⑧ 肝静脈	肝門脈
⑨	肝静脈	肝静脈		

B ベイリスとスターリングは、すい液の分泌を引き起こすホルモンであるセクレチンを発見した。彼らは、ある実験動物（動物X）を用いて次の実験1、実験2を行った。

〔実験1〕麻酔した動物Xの小腸やすい臓に分布する神経をすべて切断したのち、小腸に塩酸を注入すると、すい液が分泌された。

〔実験2〕麻酔した動物Xの小腸の内壁を切り出して塩酸を加え、その内壁のしほり汁を中和した後に血管に注入すると、すい液が分泌された。塩酸を加えずに同様の操作を行った場合には、すい液は分泌されなかった。

問5 〔実験1〕、〔実験2〕のそれぞれから明らかになったこととして最も適当なものを、下の①～⑥から1つずつ選びなさい。

- 実験1 □14      実験2 □15  
① すい液の分泌には、神経による調節ははたっていない。  
② すい液の分泌には、神経による調節とは別のしくみが存在する。  
③ 塩酸がすい臓に作用すると、すい臓からすい液が分泌される。  
④ 小腸の内壁の細胞には、すい液の分泌を促進する物質が蓄えられている。  
⑤ 小腸の内壁に塩酸が作用すると、すい液の分泌を促進する物質が生成される。  
⑥ 胃から十二指腸に食物が送り出されることが刺激となり、すい液が分泌される。

問6 すい液の分泌を促進するホルモンはセクレチンとよばれ、その化学的実体は27個のアミノ酸がつながったペプチドである。ペプチドホルモンの一般的な作用機構として最も適当なものを、下の①～④から1つ選びなさい。 **16**

- ① ホルモンが細胞内に入り、細胞内にある受容体と結合して、ホルモン-受容体複合体が核のDNAに結合する。
- ② ホルモンが細胞膜にある受容体と結合した後、ホルモン-受容体複合体が細胞内に入って核のDNAに結合する。
- ③ ホルモンが細胞膜にある受容体と結合すると、細胞内で連鎖反応が引き起こされ、ホルモン作用があらわれる。
- ④ ホルモンが細胞外にある受容体と結合して生じたホルモン-受容体複合体が細胞膜に結合すると、細胞内で連鎖反応が引き起こされ、ホルモン作用があらわれる。

問7 胃液の分泌は、副交感神経によって促進されるとともに、胃壁から分泌されるホルモン（ガストリン）によっても促進される。食事で食物が胃壁を物理的に刺激すると、胃壁の細胞が体液中にガストリンを分泌し、そのガストリンが胃腺の細胞を刺激することによって胃液の分泌が引き起こされる。

動物Xに餌を与える直前に、ベルを鳴らすことをくり返すと、やがて動物Xはベルの音を聞いただけで胃液の分泌が起こるようになる。この動物Xに麻酔を施し、図1のように胃の一部を袋状に切り離し、食道につながった大部分（キ）と、食べたものが入らないような小部分（ク）に分けた。副交感神経は、キには接続しているが、クには接続していない。この動物Xにベルの音を聞かせた場合、および餌を与えた場合の、キ、クの部分からの胃液の分泌に関する記述として最も適当なものを、下の①～④から1つずつ選びなさい。ベルの音を聞かせた場合 **17** 餌を与えた場合 **18**

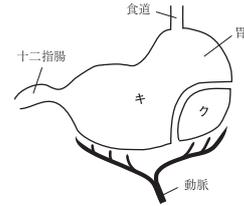


図1

- ① キ、クの方で胃液の分泌が起こる。
- ② キでは胃液の分泌が起こるが、クでは起こらない。
- ③ クでは胃液の分泌が起こるが、キでは起こらない。
- ④ キ、クの方で胃液の分泌が起こらない。

III 代謝に関する次の文章（A・B）を読み、あとの問1～問7に答えなさい。解答番号は **19** ～ **27**。

A 生物は、異化の反応で有機物を分解して生命活動に必要なエネルギーを取り出している。異化の反応には、発酵と呼吸がある。

アルコール発酵では、1分子のグルコースが分解されると2分子のピルビン酸となり、さらに2分子のピルビン酸は、2分子のアセトアルデヒドを経て2分子のエタノールとなる。

呼吸の反応は、解糖系、クエン酸回路、電子伝達系の3段階に分けられる。細胞質基質で進行する解糖系でグルコースの分解により生じたピルビン酸は、ミトコンドリアに入って **ア** となり、**ア** は **イ** と反応して **ウ** になる。クエン酸回路で生じた還元型補酵素から遊離した電子は、ミトコンドリアの **エ** にある電子伝達系に運ばれ、電子伝達の過程に伴い、水素イオンが **オ** から **カ** へ輸送される。次に、水素イオンがATP合成酵素を通じて **カ** から **オ** へ輸送されるのに伴い、ATPが合成される。このようなATP合成反応を酸化的リン酸化という。

問1 下線部aの過程でピルビン酸とアセトアルデヒドのそれぞれが受ける反応の組合せとして最も適当なものを、下の①～④から1つ選びなさい。 **19**

- |   |            |          |
|---|------------|----------|
|   | ピルビン酸      | アセトアルデヒド |
| ① | 脱炭酸反応      | 脱水素反応    |
| ② | 脱炭酸反応      | 水素の付加反応  |
| ③ | 二酸化炭素の付加反応 | 脱水素反応    |
| ④ | 二酸化炭素の付加反応 | 水素の付加反応  |

問2 空欄ア～ウに入る語の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。 **20**

- |   |          |          |          |
|---|----------|----------|----------|
|   | ア        | イ        | ウ        |
| ① | オキサロ酢酸   | クエン酸     | アセチル CoA |
| ② | オキサロ酢酸   | アセチル CoA | クエン酸     |
| ③ | クエン酸     | オキサロ酢酸   | アセチル CoA |
| ④ | クエン酸     | アセチル CoA | オキサロ酢酸   |
| ⑤ | アセチル CoA | オキサロ酢酸   | クエン酸     |
| ⑥ | アセチル CoA | クエン酸     | オキサロ酢酸   |

問3 空欄エ～カに入る語の組合せとして最も適当なものを、下の①～④から1つ選びなさい。 **21**

- |   |    |        |        |
|---|----|--------|--------|
|   | エ  | オ      | カ      |
| ① | 内膜 | 膜間腔    | マトリックス |
| ② | 内膜 | マトリックス | 膜間腔    |
| ③ | 外膜 | 膜間腔    | マトリックス |
| ④ | 外膜 | マトリックス | 膜間腔    |

問4 下線部b、および下線部cの輸送様式の組合せとして最も適当なものを、下の①～④から1つ選びなさい。 **22**

- |   |      |      |
|---|------|------|
|   | 下線部b | 下線部c |
| ① | 受動輸送 | 能動輸送 |
| ② | 受動輸送 | 受動輸送 |
| ③ | 能動輸送 | 能動輸送 |
| ④ | 能動輸送 | 受動輸送 |

総合型選抜  
 公募型学校推薦選抜  
 英  
 公募型学校推薦選抜  
 語  
 数  
 公募型学校推薦選抜  
 学  
 生  
 公募型学校推薦選抜  
 物  
 化  
 公募型学校推薦選抜  
 学  
 国  
 公募型学校推薦選抜  
 語  
 一  
 般  
 選  
 抜  
 一  
 般  
 選  
 抜  
 英  
 語  
 一  
 般  
 選  
 抜  
 日  
 本  
 史  
 一  
 般  
 選  
 抜  
 世  
 界  
 史  
 一  
 般  
 選  
 抜  
 生  
 物  
 一  
 般  
 選  
 抜  
 化  
 学  
 一  
 般  
 選  
 抜  
 数  
 学  
 一  
 般  
 選  
 抜  
 国  
 語

# 生物（基礎評価型）

問5 発芽種子の呼吸に伴う  $O_2$  吸収量と  $CO_2$  放出量を、図1のような装置で測定した。フラスコA内の小容器に入れた水酸化カリウム溶液は、二酸化炭素を吸収する。フラスコA、B内に植物X、植物Y、植物Zの発芽種子をそれぞれ同量ずつ入れ、暗所で適当な温度・気圧に保ち、一定時間あたりのフラスコ内の気体の体積の減少量を測定したところ、表1のようになった。次の(1)・(2)に答えなさい。

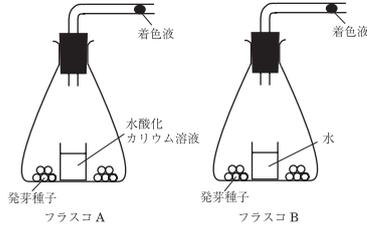


図1

表1

実験容器	植物X	植物Y	植物Z
フラスコA	980 $\mu$ L	1655 $\mu$ L	783 $\mu$ L
フラスコB	298 $\mu$ L	298 $\mu$ L	19 $\mu$ L

(1) 植物Xの発芽種子の呼吸商として最も近い数値を、下の①～⑧から1つ選びなさい。 **23**

- ① 0.70    ② 0.75    ③ 0.80    ④ 0.85  
 ⑤ 0.90    ⑥ 0.95    ⑦ 1.00    ⑧ 1.05

(2) 植物X～Zは、コムギ、ダイズ、ゴマのいずれかに該当する。植物X～Zの植物名の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。

**24**

	植物X	植物Y	植物Z
①	コムギ	ダイズ	ゴマ
②	コムギ	ゴマ	ダイズ
③	ダイズ	コムギ	ゴマ
④	ダイズ	ゴマ	コムギ
⑤	ゴマ	コムギ	ダイズ
⑥	ゴマ	ダイズ	コムギ

B 植物は、光合成によって有機物を合成する。植物の光合成の反応は、葉緑体のチラコイドで行われる反応と、ストロマで行われる反応から成り立っている。光合成の反応速度は、温度、 $CO_2$ 濃度、および光の強さに影響される。

問6 植物の光合成に関する次の記述キ～ケのうち、正しい記述を過不足なく含むものを、下の①～⑦から1つ選びなさい。 **25**

- キ チラコイドで行われる反応では、水が分解されてATPとNADHが生成される。  
 ク チラコイド膜上で、光化学系IIから電子伝達系を経て光化学系Iへと電子が受け渡される。  
 ケ おもに青色光（青紫色光）と赤色光がよく吸収され、光合成に利用されている。
- ① キ    ② ク    ③ ケ    ④ キ、ク  
 ⑤ キ、ケ    ⑥ ク、ケ    ⑦ キ、ク、ケ

問7 図2は、2種の植物（植物P、植物Q）の同一面積の葉における、光の強さと見かけの光合成速度の関係を示したグラフである。なお、見かけの光合成速度の測定は、大気中の $CO_2$ 濃度、温度25℃の条件で行った。次の(1)・(2)に答えなさい。

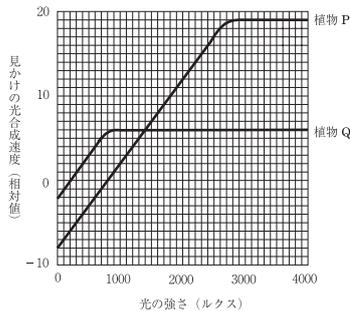


図2

(1) 図2に関する記述として最も適当なものを、下の①～⑤から1つ選びなさい。

**26**

- ① 植物Pは、植物Qよりも薄暗い場所での生育に適している。  
 ② 1400ルクスのとき、植物Pと植物Qの葉の光合成速度は等しい。  
 ③ 3000ルクスのとき、植物Pの葉の光合成速度は、植物Qの葉の光合成速度の約5倍である。  
 ④ 植物Pの葉の厚さは、植物Qの葉の厚さよりも薄い。  
 ⑤ 植物Pの葉の呼吸速度は、植物Qの呼吸速度の約4倍である。

(2) 植物Pの葉を、1日のうち12時間を暗所、続いて12時間を明所におくとき、葉内の有機物量が減少しないために必要な最小限の光の強さとして最も適当なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。なお、呼吸基質や光合成産物はグルコースであり、葉内外での有機物の移動はないものとする。 **27**

- ① 1200ルクス    ② 1300ルクス    ③ 1600ルクス  
 ④ 2000ルクス    ⑤ 2300ルクス    ⑥ 2800ルクス

IV 植物の花芽形成および花器官の形成に関する次の文章（A・B）を読み、あとの問1～問8に答えなさい。解答番号は **28** ～ **36**。

A 植物の花芽形成など、生物の生理現象が日長に影響される性質を光周性という。実際に、花芽形成の有無を決定するのは、明暗周期における連続した暗期の長さである。例えば、短日植物の限界暗期とは、花芽形成するのに必要な最小限の連続した暗期の長さをいう。また、日長条件に関わらず花芽を形成する植物を、中性植物という。温度を適温に保った条件下で、3種の植物X、Y、Zをいろいろな明暗周期条件において、花芽形成の有無を調べるために、図1に示す〔実験1〕～〔実験5〕を行った。表1は、その結果を示したものである。

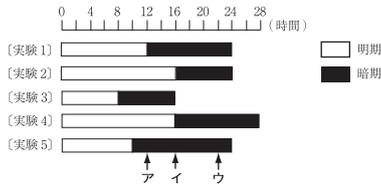


図1

表1

	植物X	植物Y	植物Z
〔実験1〕	×	○	○
〔実験2〕	○	×	○
〔実験3〕	○	×	○
〔実験4〕	×	○	○
〔実験5〕	○	×	○

(○：花芽形成あり ×：花芽形成なし)

問1 図1と表1に関する記述として最も適当なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。**28**

- ① 植物Xは短日植物である。
- ② 植物Yは長日植物である。
- ③ 植物Zは短日植物である。
- ④ 植物Xの限界暗期は、12時間よりも長い時間である。
- ⑤ 植物Yの限界暗期は、8時間～12時間の範囲の時間である。

問2 図1中の〔実験5〕では、植物を明暗周期（10時間明期と14時間暗期のくり返し）のもとにおき、ア～ウのいずれかの時期に短時間の光照射を行った。ア～ウのうち、表1の結果のように、植物Xの花芽形成がみられる場合を過不足なく含むものを、下の①～⑦から1つ選びなさい。**29**

- ① ア ② イ ③ ウ ④ ア、イ
- ⑤ ア、ウ ⑥ イ、ウ ⑦ ア、イ、ウ

問3 暗期の途中で短時間光照射を行い、連続した暗期を限界暗期以下にすることを光中断という。光中断に用いる光は、赤色光は有効であるが、遠赤色光は無効である。また、赤色光を短時間照射しても、その直後に遠赤色光を照射すると赤色光の効果は打ち消される。この効果に関わる光受容体として最も適当なものを、下の①～⑤から1つ選びなさい。**30**

- ① クロロフィル ② フォトリピン ③ クリプトクロム
- ④ カロテノイド ⑤ フィトクロム

問4 短日植物の例として最も適当なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。

**31**

- ① オナモミ ② コムギ ③ アブラナ
- ④ エンドウ ⑤ トウモロコシ

問5 適当な光周期を葉が感受すると、葉でフロリゲン（花成ホルモン）が合成され、フロリゲンは芽に移動して花芽を分化させる。フロリゲンの化学的実体として最も適当なものを、下の①～④から1つ選びなさい。**32**

- ① タンパク質 ② 核酸 ③ 炭水化物 ④ 脂質

問6 図2は、ある短日植物において、斜線の範囲だけを短日条件においた様子を示している。図中のエ～クの枝のうち、花芽が形成される枝を過不足なく含むものを、下の①～⑦から1つ選びなさい。**33**

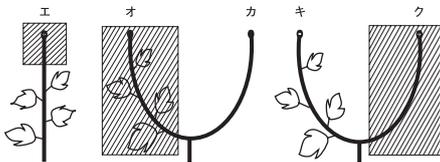


図2

- ① エ、オ ② エ、オ、カ ③ オ、カ
- ④ オ、カ、キ ⑤ オ、キ ⑥ カ、キ
- ⑦ カ、キ、ク

B 被子植物の花は、図3のように上から見ると外側から内側にかけて、がく片、花弁、おしべ、めしべの順に同心円状に配置されており、花の構造の決定に関わる遺伝子として、A、B、Cの3つのクラスの遺伝子がはたらいている。Aクラス遺伝子はがく片になる細胞と花弁になる細胞ではたらき、Bクラス遺伝子は花弁になる細胞とおしべになる細胞、Cクラス遺伝子はおしべになる細胞とめしべになる細胞でそれぞれはたらいている。また、Aクラス遺伝子とCクラス遺伝子は、互いのはたらきを抑制しあう関係にあり、一方の機能が失われた場合には他方の遺伝子が発現するようになる。Bクラス遺伝子は、Aクラス遺伝子やCクラス遺伝子のはたらきに影響を与えない。

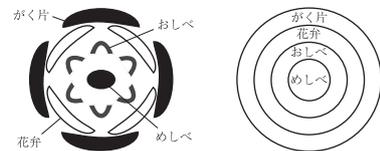


図3

問7 下線部aに関して、Aクラス遺伝子、Bクラス遺伝子、Cクラス遺伝子のようなはたらきをもつ遺伝子の呼称として最も適当なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。**34**

- ① 抑制遺伝子 ② 母性効果遺伝子 ③ 対立遺伝子
- ④ 調節遺伝子 ⑤ 優性遺伝子

# 生物（基礎評価型）

問8 突然変異によってAクラス遺伝子のみが機能を失った個体、およびBクラス遺伝子のみが機能を失った個体において、形成される花の構造の外側から内側にかけての配置はそれぞれどのようなようになるか。最も適当なものを、下の①～⑥から1つずつ選びなさい。

Aクラス遺伝子のみが機能を失った個体 35

Bクラス遺伝子のみが機能を失った個体 36

- ① がく片 - がく片 - めしべ - めしべ
- ② がく片 - 花弁 - 花弁 - がく片
- ③ がく片 - めしべ - めしべ - がく片
- ④ おしべ - おしべ - めしべ - めしべ
- ⑤ おしべ - 花弁 - 花弁 - おしべ
- ⑥ めしべ - おしべ - おしべ - めしべ

V DNAの複製に関する次の文章（A・B）を読み、あとの問1～問8に答えなさい。解答番号は 37 ～ 45。

A DNAの複製が半保存的であることは、1958年、アの実験によって証明された。DNAの複製の様式については、半保存的複製のほか、保存的複製などいくつかの仮説があった。保存的複製とは、もとの2本鎖DNAはそのまま残り、別に新たな2本鎖DNAが合成されるというものである。

アは、窒素の同位元素<sup>15</sup>Nを含む培地で大腸菌を何世代も培養し、DNA中の窒素がすべて<sup>15</sup>Nで置き換わった大腸菌を得た。その大腸菌を通常の<sup>14</sup>Nを含む培地に移し、世代の経過とともに大腸菌のDNAの密度がどのように変化するかを調べた。

問1 空欄アに入る研究者として最も適当なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。 37

- ① グリフィスとエイブリー
- ② メセルソンとスタール
- ③ ワトソンとクリック
- ④ ウィルキンスとフランクリン
- ⑤ ハーシーとチェイス

問2 下線部aに関して、<sup>14</sup>Nを含む培地に移してから3回分裂した時点での、大腸菌のDNAの密度の比（<sup>15</sup>N<sup>15</sup>N：<sup>14</sup>N<sup>15</sup>N：<sup>14</sup>N<sup>14</sup>N）として最も適当なものを、下の①～⑧から1つ選びなさい。 38

- ① 0：0：1
- ② 0：1：0
- ③ 0：1：1
- ④ 1：0：1
- ⑤ 0：1：3
- ⑥ 1：0：3
- ⑦ 1：0：7
- ⑧ 1：3：0
- ⑨ 0：1：7

問3 DNAの複製様式が保存的複製であった場合、<sup>14</sup>Nを含む培地に移してから3回分裂した時点での、大腸菌のDNAの密度の比（<sup>15</sup>N<sup>15</sup>N：<sup>14</sup>N<sup>15</sup>N：<sup>14</sup>N<sup>14</sup>N）として最も適当なものを、問2の①～⑧から1つ選びなさい。 39

B DNAの複製には複数の酵素が関与している。複製起点でイがはたらいてDNAの二重らせん構造がほどかれる。1本鎖になった鋳型鎖の塩基に相補的な塩基をもつヌクレオチドをつなげていく酵素は、ウとよばれる。ウがはたらくためには、足場となる短いヌクレオチド鎖であるプライマーが必要であり、細胞内の複製で利用されるプライマーはエのプライマーである。また、ウは、ヌクレオチド鎖をオの方向にしか伸長できないため、新たに合成されるヌクレオチド鎖の一方は、二重らせんの開裂が進む方向とは逆向きに、不連続に合成される。

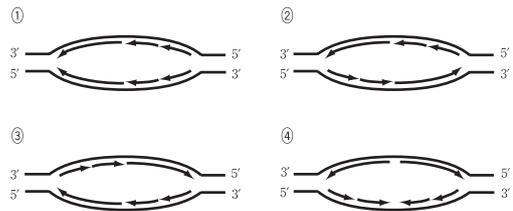
問4 空欄イとウに入る語句の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。 40

- |             |           |
|-------------|-----------|
| イ           | ウ         |
| ① DNAリガーゼ   | DNAポリメラーゼ |
| ② DNAリガーゼ   | DNAヘリカーゼ  |
| ③ DNAポリメラーゼ | DNAリガーゼ   |
| ④ DNAポリメラーゼ | DNAヘリカーゼ  |
| ⑤ DNAヘリカーゼ  | DNAリガーゼ   |
| ⑥ DNAヘリカーゼ  | DNAポリメラーゼ |

問5 空欄エとオに入る語句の組合せとして最も適当なものを、下の①～④から1つ選びなさい。 41

- |       |       |
|-------|-------|
| エ     | オ     |
| ① DNA | 3'→5' |
| ② DNA | 5'→3' |
| ③ RNA | 3'→5' |
| ④ RNA | 5'→3' |

問6 DNAの複製起点から複製が開始されてしばらくたった時点でのヌクレオチド鎖の伸長の様子として最も適当なものを、下の①～④から1つ選びなさい。なお、図中の矢印は、新たに合成されたヌクレオチド鎖とその伸長方向を示している。 42



問7 ある細菌のDNAは環状で、その全長は $4.0 \times 10^6$ 塩基対である。この細菌のDNAの複製にはたらく酵素は、毎秒1000塩基の速度でヌクレオチドをつなげることができる。DNAの複製開始後、1回の複製が完了するまでにかかる時間（秒）として最も適当なものを、下の①～⑧から1つ選びなさい。 43

- ① 1000秒
- ② 1500秒
- ③ 2000秒
- ④ 2500秒
- ⑤ 3000秒
- ⑥ 3500秒
- ⑦ 4000秒
- ⑧ 4500秒

# 生物（基礎評価型）

問8 PCR法（ポリメラーゼ連鎖反応法）は、試験管内で鋳型DNAの特定の領域を短時間で多量に増幅するのに用いられる。試験管には、鋳型となる2本鎖DNAと、増幅させたい領域（領域X）の両端の部分に結合する2種類のプライマー、4種類のヌクレオチド、およびヌクレオチド鎖の伸長反応を触媒する酵素を入れる。その後、60℃、72℃、95℃の3パターンの温度を決まった順に変化させ、これを1サイクルとしてくり返し行う。このPCR法に関して、次の(1)・(2)に答えなさい。

(1) 1サイクルにおける3パターンの温度変化の順として最も適当なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。 **44**

- ① 60℃→72℃→95℃      ② 60℃→95℃→72℃
- ③ 72℃→60℃→95℃      ④ 72℃→95℃→60℃
- ⑤ 95℃→60℃→72℃      ⑥ 95℃→72℃→60℃

(2) 2本鎖とも領域XのみからなるDNA断片が初めてできるのは、何サイクル目か。最も適当なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。 **45**

- ① 1サイクル目      ② 2サイクル目      ③ 3サイクル目
- ④ 4サイクル目      ⑤ 5サイクル目      ⑥ 6サイクル目

(生物問題 おわり)

# 生物（総合評価型）

## 生物

I 遺伝子の本体と構造に関する次の文章を読み、あとの問1～問5に答えなさい。

解答番号は **1** ～ **9**。

DNAが遺伝子の本体であることは、肺炎球菌（肺炎双球菌）の形質転換の実験や、バクテリオファージの遺伝子の研究によって証明された。DNAは19世紀に発見され、その基本単位は、デオキシリボースにリン酸およびアデニン（A）、グアニン（G）、シトシン（C）、チミン（T）の塩基のうちいずれか1つが結合した4種類のヌクレオチドであることが判明した。その後、**ア**は、**イ**という手法を用いてDNAの立体構造を調べ、DNAは3.4nmのくり返し構造をもつ細長い分子であることを発見した。また、**ウ**は、DNAに含まれるAとT、GとCの数がそれぞれ1：1であることを明らかにし、これらの発見が二重らせん構造の提唱につながった。

DNAの遺伝情報の発現においては、DNAの塩基配列はmRNAに転写され、mRNAの塩基配列に基づいて特定のアミノ酸配列をもつタンパク質が合成される。

問1 空欄アとウに入る研究者として最も適当なものを、下の①～⑥から1つずつ選びなさい。

ア **1**      ウ **2**

- ① メセルソンとスタール
- ② シャルガフ
- ③ グリフィスとエイブリー
- ④ ハーシーとチェイス
- ⑤ ワトソンとクリック
- ⑥ ウィルキンスとフランクリン

問2 空欄イに入る語句として最も適当なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。

**3**

- ① 電気泳動法      ② ベーパークロマトグラフィー
- ③ X線回折      ④ 密度勾配遠心法
- ⑤ 電子顕微鏡観察

問3 下線部aに関して、肺炎球菌には、ネズミに肺炎を起こさせる病原性のS型菌と非病原性のR型菌がある。S型菌はネズミの体内で白血球による捕食を受けずに増殖できるが、R型菌は白血球に捕食されて増殖できない。そのため、S型菌をネズミに注射するとネズミは肺炎を起こして死亡するが、R型菌を注射してもネズミは発病せず死亡しない。次の(1)～(3)に答えなさい。

(1) 次の文章中の空欄エとオに入る語句の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。 **4**

生きたR型菌（R型生菌）と熱殺菌したS型菌（S型死菌）を混合してネズミに注射するとネズミは **エ**。 **エ** ネズミの体内からは **オ** を検出した。

- | エ             | オ         |
|---------------|-----------|
| ① 肺炎を起こして死亡した | R型生菌のみ    |
| ② 肺炎を起こして死亡した | S型生菌のみ    |
| ③ 肺炎を起こして死亡した | R型生菌とS型生菌 |
| ④ 発病しなかった     | R型生菌のみ    |
| ⑤ 発病しなかった     | S型生菌のみ    |
| ⑥ 発病しなかった     | R型生菌とS型生菌 |

# 生物（総合評価型）

(2) S型菌とR型菌は、寒天培地で培養して生じたコロニー（菌の集落）の形状によって区別できる。次の文章中の空欄カとキに入る語句の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。 **5**

S型死菌から抽出したDNA分画、RNA分画、タンパク質分画を、それぞれR型生菌と混ぜて培養したところ、**カ**と混合した場合のみS型生菌が出現した。また、**カ**を**キ**で処理してからR型生菌と混ぜて培養してもS型生菌が出現した。

- |   | カ       | キ                 |
|---|---------|-------------------|
| ① | DNA分画   | DNA分解酵素とRNA分解酵素   |
| ② | DNA分画   | DNA分解酵素とタンパク質分解酵素 |
| ③ | DNA分画   | RNA分解酵素とタンパク質分解酵素 |
| ④ | RNA分画   | DNA分解酵素とRNA分解酵素   |
| ⑤ | RNA分画   | DNA分解酵素とタンパク質分解酵素 |
| ⑥ | RNA分画   | RNA分解酵素とタンパク質分解酵素 |
| ⑦ | タンパク質分画 | DNA分解酵素とRNA分解酵素   |
| ⑧ | タンパク質分画 | DNA分解酵素とタンパク質分解酵素 |
| ⑨ | タンパク質分画 | RNA分解酵素とタンパク質分解酵素 |

(3) 形質転換に該当する事象として最も適当なものを、下の①～⑤から1つ選びなさい。 **6**

- PCR法（ポリメラーゼ連鎖反応法）によって、ウイルスに感染しているかどうかを検査した。
- DNAの塩基配列を決定する技術を用いて、ヒトゲノムの塩基配列が解明された。
- 遺伝子組換えによって、除草剤抵抗性の作物を作出した。
- 細胞からmRNAを抽出して、どの遺伝子が転写されているかを調べた。
- 遠心分離によって、分子量が異なるDNA断片を分離した。

— 3 —

2024 食物 総合評価型

問4 下線部bに関して、次の記述ク～コのうち、バクテリオファージの一種であるT<sub>2</sub>ファージの特徴を過不足なく含むものを、下の①～⑦から1つ選びなさい。 **7**

- ク 細胞構造をもたない。  
 ケ DNAと炭水化物でできている。  
 コ 増殖するには、大腸菌に感染することが必要である。
- ① ク      ② ケ      ③ コ      ④ ク、ケ  
 ⑤ ク、コ      ⑥ ケ、コ      ⑦ ク、ケ、コ

問5 ある2本鎖のDNAの特定の領域の塩基組成を調べた。一方の鎖（H鎖とする）のアデニン（A）の数の割合は21%、シトシン（C）の数の割合は24%であり、また、2本鎖全体でのグアニン（G）の数の割合は27%であった。次の(1)・(2)に答えなさい。

- (1) H鎖でないもう一方の鎖（L鎖とする）のAの数の割合として最も適当なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。 **8**
- ① 17%      ② 19%      ③ 21%  
 ④ 23%      ⑤ 25%      ⑥ 30%

(2) このDNAの領域全体が、L鎖を鋳型としてRNAに転写されるとする。転写されたRNAでのGの数の割合として最も適当なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。 **9**

- ① 17%      ② 19%      ③ 21%  
 ④ 23%      ⑤ 25%      ⑥ 30%

— 4 —

2024 食物 総合評価型

II 血液の性質と血液循環に関する次の文章（A・B）を読み、あとの問1～問9に答えなさい。解答番号は **10** ～ **18**。

A ヒトの血液は、液体成分の血しょうと有形成分からなり、有形成分には、赤血球、白血球、血小板がある。血しょう中には、**ア**%のタンパク質や、約**イ**%のグルコース、種々の無機塩類が含まれている。3種類の血球のうち、最も数が多いのは**ウ**であり、核をもたないのは**エ**である。からだがかたがた外傷を受けて血管が傷ついた場合、血液凝固など**出**血を止める**反**応が起こる。

問1 空欄アとイに入る数値の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。 **10**

- |   | ア     | イ   | ア | イ     |
|---|-------|-----|---|-------|
| ① | 7～8   | 0.1 | ② | 7～8   |
| ③ | 7～8   | 100 | ④ | 15～16 |
| ⑤ | 15～16 | 1   | ⑥ | 15～16 |
|   |       |     |   | 100   |

問2 空欄ウとエに入る語句の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。 **11**

- |   | ウ   | エ       | ウ | エ       |
|---|-----|---------|---|---------|
| ① | 血小板 | 赤血球と白血球 | ② | 血小板     |
| ③ | 血小板 | 白血球と血小板 | ④ | 赤血球     |
| ⑤ | 赤血球 | 赤血球と血小板 | ⑥ | 赤血球     |
|   |     |         |   | 白血球と血小板 |

— 5 —

2024 食物 総合評価型

問3 下線部aに関して、ヒトの血しょうに関する記述として最も適当なものを、下の①～⑤から1つ選びなさい。 **12**

- 血しょうは、血液の重さの約90%を占める。
- ナトリウムポンプのはたらきにより、血しょう中にはK<sup>+</sup>がNa<sup>+</sup>よりも高濃度に保たれている。
- 血しょう中のCa<sup>2+</sup>の濃度が低下すると、副腎皮質からのパラトルモンの分泌が促進される。
- 血液が運搬する二酸化炭素の多くは、炭酸水素イオンとして血しょう中に溶けた状態で運ばれる。
- 血しょうは、海水とほぼ等張である。

問4 下線部bに関する記述として誤っているものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。 **13**

- 血管の破れたところに血小板が集まって、かたまりをつくる。
- 血液凝固には、血しょう中の凝固因子と赤血球から分泌される凝固因子がはたらく。
- 生成されたフィブリンが、血球を絡めて血べいをつくる。
- 血べいによって止血されている間に、血管が修復される。
- 血管が修復されると、血べいは溶解する。

— 6 —

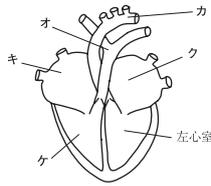
2024 食物 総合評価型

B ヒトの循環系は、血管系とリンパ系からなる。体液の循環量の調節は、心臓の拍動を調節することで行われる。

問5 ヒトの循環系に関する記述として最も適当なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。14

- ① 静脈は、血管壁に筋肉があり、弁が存在する。
- ② 動脈側の毛細血管では血しょうが浸み出して組織液となり、そのすべては静脈側の毛細血管に戻る。
- ③ ヒトの血管系は、開放血管系である。
- ④ 血液中の赤血球や白血球は、毛細血管の壁を通り抜けて組織液に移動できる。
- ⑤ リンパ管は、心臓の近くの動脈と血管と合流する。

問6 図1は、ヒトの心臓の模式図である。図中のオ、カのうち、肺動脈はどちらか。また、キ～ケのうち、ペースメーカーが存在する部位はどこか。その組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。15



- |     |         |     |         |
|-----|---------|-----|---------|
| 肺動脈 | ペースメーカー | 肺動脈 | ペースメーカー |
| ① オ | キ       | ② オ | ク       |
| ③ オ | ケ       | ④ カ | キ       |
| ⑤ カ | ク       | ⑥ カ | ケ       |

問7 心臓の拍動調節中枢と、その中枢が感知して心臓の拍動を促進させる血液からの情報の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。

16

- |        |            |
|--------|------------|
| 拍動調節中枢 | 血液からの情報    |
| ① 延髄   | 酸素濃度の低下    |
| ② 延髄   | 二酸化炭素濃度の上昇 |
| ③ 間脳   | 酸素濃度の低下    |
| ④ 間脳   | 二酸化炭素濃度の上昇 |
| ⑤ 脊髄   | 酸素濃度の低下    |
| ⑥ 脊髄   | 二酸化炭素濃度の上昇 |

問8 図2は、ヒトの血液が血管系の各部分をコ→サ→シ→ス→コと循環する間に、酸素濃度が変動する様子を模式的に示したものである。図中のサの部分として最も適当なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。なお、心臓の内部、動脈や静脈を通過中に血液中の酸素濃度は変化しないものとする。17

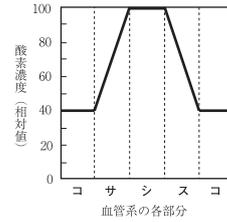


図2

- |               |               |
|---------------|---------------|
| ① 肺胞の毛細血管     | ② 大動脈と組織の毛細血管 |
| ③ 大静脈と組織の毛細血管 | ④ 大動脈と左心室     |
| ⑤ 大静脈と右心室     |               |

問9 図3は、ヘモグロビンの酸素解離曲線で、2つの曲線のうち、一方が肺胞、他方が組織での二酸化炭素濃度における曲線を示す。肺胞での酸素濃度が100(相対値)、組織での酸素濃度が30(相対値)であるとする、肺胞でヘモグロビンに結合した酸素のうち、組織に与えられた酸素の割合として最も適当なものを、下の①～⑤から1つ選びなさい。なお、酸素ヘモグロビンが肺胞から組織まで運ばれる途中で酸素の解離はないものとする。18

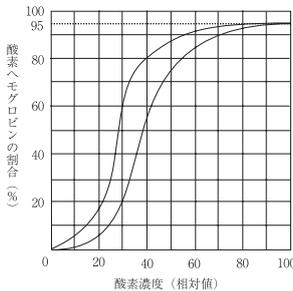


図3

- ① 35%    ② 37%    ③ 50%    ④ 75%    ⑤ 79%

III 動物の行動に関する次の文章(A・B)を読み、あとの問1～問7に答えなさい。解答番号は 19 ～ 27。

A 遺伝的にプログラム化された行動の例として、イトヨの生殖行動がある。イトヨの雄は繁殖期になると、他の雄の腹部の赤色に対して攻撃して追い払う。この「腹部の赤色」のように、特定の行動を引き起こす刺激を「ア」という。また、カイコガの雄が、雌の分泌する性フェロモンを触角で感知して雌のいる方向へ移動する性質を、正の「イ」という。左右の触角のうち片方を切除した雄のカイコガは「ウ」くり返すことから、雄のカイコガは性フェロモンの受容が「エ」なるように定位することがわかる。餌場から戻ったミツバチが、巣箱の中の垂直な巣板の上でダンスを踊り、仲間のミツバチに餌場の方向と距離を伝える行動も生得的行動である。

問1 空欄アとイに入る語の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。19

- |        |      |        |      |
|--------|------|--------|------|
| ア      | イ    | ア      | イ    |
| ① 適刺激  | 化学屈性 | ② 適刺激  | 化学走性 |
| ③ 条件刺激 | 化学屈性 | ④ 条件刺激 | 化学走性 |
| ⑤ かぎ刺激 | 化学屈性 | ⑥ かぎ刺激 | 化学走性 |

問2 空欄ウとエに入る語句の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。20

- |                |            |
|----------------|------------|
| ウ              | エ          |
| ① 残った触角の方に回転を  | 両側の触角で等しく  |
| ② 残った触角の方に回転を  | 片側の触角でより強く |
| ③ 切除した触角の方に回転を | 両側の触角で等しく  |
| ④ 切除した触角の方に回転を | 片側の触角でより強く |
| ⑤ 異なる方向の回転を交互に | 両側の触角で等しく  |
| ⑥ 異なる方向の回転を交互に | 片側の触角でより強く |

# 生物（総合評価型）

問3 下線部 a に関して、餌場から戻ったミツバチが巣板の上で踊る 8 字ダンスでは、太陽の方向を重力の反対方向（鉛直上方）に、餌場の方向を 8 字ダンスの直進方向に置き換える。また、餌場までの距離は、ダンスの速さで示す。8 字ダンスに関して、次の(1)~(3)に答えなさい。

(1) 図1は、巣箱から餌場までの距離と、ダンスの速さの関係を示したものである。次のオとカに該当するものの組合せとして最も適当なものを、下の①~⑥から1つ選びなさい。 **21**

オ 1 分間に12回のダンスを踊った場合の、巣箱から餌場までの距離  
カ 餌場までの距離が近い場合と遠い場合とは、どちらがより正確に距離を伝えられるか。

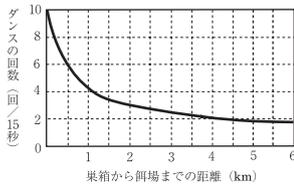


図1

オ	カ	オ	カ
① 1 km	近い場合	② 1 km	遠い場合
③ 2 km	近い場合	④ 2 km	遠い場合
⑤ 3 km	近い場合	⑥ 3 km	遠い場合

(2) 日本のある場所で、正午に餌場から戻ったミツバチは、図2のようなダンスを踊った。餌場の方向として最も適当なものを、下の①~⑥から1つ選びなさい。 **22**

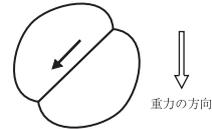
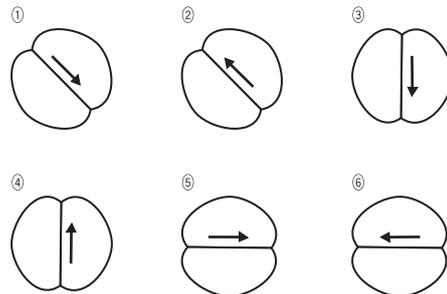


図2

- ① 東
- ② 北
- ③ 西
- ④ 南
- ⑤ 北東
- ⑥ 北西
- ⑦ 南東
- ⑧ 南西

(3) (2)の場合の3時間後に、同じ餌場から戻ったミツバチの踊ったダンスとして最も適当なものを、下の①~⑥から1つ選びなさい。なお、重力の方向は図2と同じである。 **23**



B 経験によって動物の行動が変化することを学習といい、変化した行動を習得的行動という。

アメフラシの水管に接触刺激を与えると、えらを引っ込める反射が起こる。これをえら引っ込め反射といい、反射における興奮が伝わる経路を **キ** という。アメフラシの水管に弱い刺激をくり返し与えると、えらの引っ込め方が小さくなり、やがて刺激を与えてもえら引っ込め反射が起こらなくなる。これを慣れという。慣れが起こったアメフラシの尾部に強い刺激を与えると、えら引っ込め反射が再び起こるようになり、これを脱慣れという。また、より強い刺激を尾部に与えると、以後、弱い刺激に対しても敏感にえら引っ込め反射が起こるようになり、これを鋭敏化という。図3は、えら引っ込め反射に関する神経系を示す模式図である。

また、一部の動物は、蓄積した過去の経験から、思考や推理をはたらかせて未経験の課題を解決することができ、これを**知能行動**とよぶ。

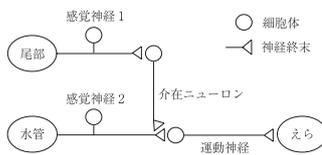


図3

問4 空欄キに入る語として最も適当なものを、下の①~⑥から1つ選びなさい。

- 24**
- ① 反応経路
  - ② 伝達経路
  - ③ 反射弓
  - ④ 伝導経路
  - ⑤ フィードバック

問5 慣れが生じるしくみに関する記述として最も適当なものを、下の①~⑥から1つ選びなさい。 **25**

- ① 感覚神経1の末端での  $K^+$  の流入量が減少する。
- ② 感覚神経1の末端での  $Ca^{2+}$  の流入量が減少する。
- ③ 感覚神経2の末端での  $K^+$  の流入量が減少する。
- ④ 感覚神経2の末端での  $Ca^{2+}$  の流入量が減少する。
- ⑤ 介在ニューロンの末端での  $K^+$  の流入量が減少する。
- ⑥ 介在ニューロンの末端での  $Ca^{2+}$  の流入量が減少する。

問6 鋭敏化に関する次の記述ク~コのうち、正しい記述を過不足なく含むものを、下の①~⑦から1つ選びなさい。 **26**

- ク 介在ニューロンのはたらかで、感覚神経2における活動電位の持続時間が短くなる。  
ケ 感覚神経2の末端からの神経伝達物質の分泌が増加する。  
コ 鋭敏化が長期化すると、感覚神経2の末端で新しいシナプスが形成される。
- ① ク
  - ② ケ
  - ③ コ
  - ④ ク、ケ
  - ⑤ ク、コ
  - ⑥ ケ、コ
  - ⑦ ク、ケ、コ

問7 下線部 b に関して、知能行動に該当するものとして最も適当なものを、下の①~⑤から1つ選びなさい。 **27**

- ① ヒトが、ピアノの練習をくり返して上手に弾けるようになる。
- ② チンパンジーが、道具を使って木の上の餌をとる。
- ③ ネズミが、迷路実験を重ねるうちに短時間でゴールにたどり着けるようになる。
- ④ アヒルのひなが、生後に初めて見た動くものについて歩く。
- ⑤ ヒトが、梅干を見ただけで唾液を分泌する。

IV 植物や細菌の炭酸同化に関する次の文章を読み、あとの問1～問5に答えなさい。  
解答番号は **28** ～ **36**。

炭酸同化は、CO<sub>2</sub>を固定して有機物を合成するはたらきである。植物が、**光合成色素**で吸収した光エネルギーを用いて行う炭酸同化を光合成という。植物では、光合成は葉緑体で行われる。葉緑体は外膜と内膜の二重の膜で囲まれており、内部には**チラコイド**とよばれる扁平な袋状の構造があり、それ以外の領域はストロマとよばれる。光が葉緑体にあたると、チラコイドの電子伝達系において電子が受け渡され、ATPとNADPHが生成される。ストロマでは、このATPとNADPHを用いて**カルビン・ベンソン回路**でCO<sub>2</sub>固定反応が起こり、有機物が合成される。  
細菌のような原核生物の中にも、光合成や化学合成などの炭酸同化を行うものがある。

問1 下線部aに関して、緑葉から光合成色素を抽出し、抽出液に含まれる光合成色素を分離することができる。分離したいろいろな光合成色素は、その吸収スペクトルを調べることによって同定できる。次の(1)・(2)に答えなさい。

- (1) 緑葉から抽出液中に光合成色素を抽出し、分離した色素を薄層クロマトグラフィ（TLC）で分離する操作に関する記述として**誤っているもの**を、下の①～⑥から1つ選びなさい。 **28**
- ① 緑葉を0℃近くに冷却した酢酸溶液に入れることによって、光合成色素を抽出できる。
  - ② 緑葉を抽出液中ですりつぶすことによって、効率よく光合成色素を抽出できる。
  - ③ 抽出した色素を、TLC用プレートの端近くに付ける。
  - ④ TLCは通常、石油エーテルとアセトン（またはトルエン）の混合液で展開する。
  - ⑤ TLCで展開後、各色素のスポットのRf値を測定する。

(2) 図1は、分離した光合成色素の吸収スペクトルを示したものである。曲線ア～ウに該当する光合成色素の組合せとして、最も適当なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。 **29**

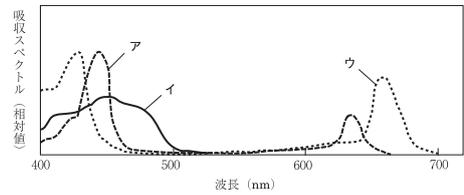


図1

	ア	イ	ウ
①	クロロフィル a	クロロフィル b	カロテン
②	クロロフィル a	カロテン	クロロフィル b
③	クロロフィル b	クロロフィル a	カロテン
④	クロロフィル b	カロテン	クロロフィル a
⑤	カロテン	クロロフィル a	クロロフィル b
⑥	カロテン	クロロフィル b	クロロフィル a

問2 下線部bに関して、チラコイドでの反応を解明するために、いろいろな実験が行われた。次の(1)～(3)に答えなさい。

- (1) 次の〔実験〕に関する記述エ～カのうち、正しいものを過不足なく含むものを下の①～⑦から1つ選びなさい。 **30**
- 〔実験〕ハコベの葉をすりつぶし、葉緑体の断片を含む懸濁液を得た。この懸濁液をガラス管に入れ、空気を抜いて密閉した。懸濁液にシュウ酸鉄(Ⅲ)を加えて光を当てると、気体が発生した。

- エ シュウ酸鉄(Ⅲ)は電子受容体である。  
オ 発生した気体は酸素である。  
カ この実験では、光化学系Ⅱによる水の分解が起こっている。
- ① エ            ② オ            ③ カ            ④ エ、オ  
⑤ エ、カ       ⑥ オ、カ       ⑦ エ、オ、カ

(2) チラコイドでの光化学反応や電子伝達系に関する記述として**誤っているもの**を、下の①～⑥から1つ選びなさい。 **31**

- ① 光化学系には、多数の色素タンパク質複合体が集まっている。
- ② 光化学系の多数の光合成色素が吸収したエネルギーは、反応中心のクロロフィルに集められる。
- ③ 反応中心のクロロフィルは、クロロフィル b である。
- ④ 電子伝達系は、電子の受け渡しをするタンパク質で構成されている。
- ⑤ 反応中心のクロロフィルは、活性化されると電子(e<sup>-</sup>)を失う。

- (3) 葉緑体の電子伝達系におけるATP合成のしくみには、電子伝達に伴ってチラコイド内腔とストロマの間で水素イオン(H<sup>+</sup>)の濃度勾配が形成されることが関与している。次の〔実験〕は、それを確かめるためのものである。空欄キ～ケに入る語句の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧から1つ選びなさい。なお、pHは水素イオン指数で、値が低いほど水素イオン濃度が高いことを示す。 **32**

〔実験〕細胞をすりつぶして単離した袋状のチラコイドを用いて、暗所で次の実験を行った。まず、**キ**の液に浸してチラコイド内腔も**キ**に設定し、H<sup>+</sup>濃度を高めた。次に、そのチラコイドを**ADP**とリン酸を含む**ク**の液に移すと、H<sup>+</sup>がATP合成酵素を通過してチラコイド内腔**ケ**し、ATPの合成が起こった。

	キ	ク	ケ
①	pH8	pH2	に流入
②	pH8	pH2	から流出
③	pH8	pH4	に流入
④	pH8	pH4	から流出
⑤	pH4	pH2	に流入
⑥	pH4	pH2	から流出
⑦	pH4	pH8	に流入
⑧	pH4	pH8	から流出

# 生物（総合評価型）

問3 下線部cに関して、図2は、カルビン・ベンソン回路の模式図である。1分子のCO<sub>2</sub>は、1分子のRuBP（リブローズビスリン酸：C<sub>5</sub>化合物）と反応して2分子のPGA（ホスホグリセリン酸：C<sub>3</sub>化合物）となって回路に取り込まれる。次の(1)・(2)に答えなさい。

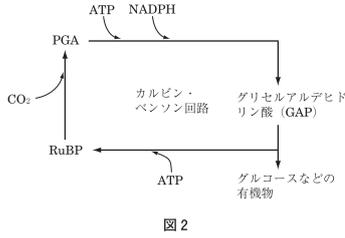


図2

(1) 1分子のCO<sub>2</sub>が取り込まれると、カルビン・ベンソン回路が1回回ると考えると、1分子のグルコースが合成される際に、カルビン・ベンソン回路が回る回数として最も適当なものを、下の①～⑤から1つ選びなさい。 **33**

① 1回    ② 3回    ③ 5回    ④ 6回    ⑤ 12回

(2) 図3は、緑藻を、(i) 十分な強さの光を照射しているときにCO<sub>2</sub>濃度を1%から0.003%に変化させた場合の細胞内のPGAとRuBPの変化、および(ii) 1%CO<sub>2</sub>濃度の条件下で、照射していた光を急に消した場合の細胞内のPGAの量的変化を示したものである。図3(i)のコとサのうちPGAの変化を示すもの、(ii)のシ～セのうちPGAの変化を示すものの組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。 **34**

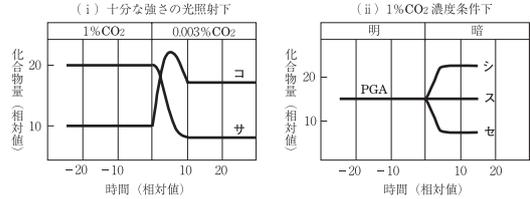


図3

	(i)	(ii)		(i)	(ii)
①	コ	シ	②	コ	ス
③	コ	セ	④	サ	シ
⑤	サ	ス	⑥	サ	セ

問4 シアノバクテリアや光合成細菌のように、原核生物にも光合成を行うものがある。原核生物の光合成に共通する特徴に関する記述として最も適当なものを、下の①～⑤から1つ選びなさい。 **35**

- ① 光合成により硫黄が生成する。
- ② カルビン・ベンソン回路でCO<sub>2</sub>の固定を行う。
- ③ 葉緑体で光合成を行う。
- ④ 光化学系は、1種類のみである。
- ⑤ 光合成色素は、バクテリオクロフィルである。

問5 化学合成細菌に関する次の記述ソ～チのうち、正しいものを過不足なく含むものを、下の①～⑦から1つ選びなさい。 **36**

ソ 亜硝酸菌は、亜硝酸イオンを硝酸イオンにする反応によって得られるエネルギーを用いて炭酸同化を行う。

タ 深海の熱水噴出孔付近には硫黄細菌が生息し、有機物を合成している。

チ 無機物を酸化してATPを得ている。

- ① ソ    ② タ    ③ チ    ④ ソ、タ
- ⑤ ソ、チ    ⑥ タ、チ    ⑦ ソ、タ、チ

V 遺伝子と染色体に関する次の文章を読み、あとの問1～問6に答えなさい。解答番号は **37** ～ **45**。

真核生物では、核に格納されているDNAは **ア** である。DNAはヒストンと結合しており、**イ** に巻き付いたヌクレオソームが数珠状につながってクロマチン繊維を形成している。クロマチン繊維は、いろいろなタンパク質と結合して高次構造をとり、クロマチン繊維が密に折りたたまれると転写が **ウ** される。細胞分裂時には、染色体はさらに折りたたまれて凝縮し、太く短い棒状の染色体となる。染色体には決まった位置に遺伝子が存在し、染色体にある各遺伝子の位置は、遺伝子座とよばれる。

生殖細胞の形成過程では、減数分裂が行われる。減数分裂では2回の分裂が連続して起こり、娘細胞が **ウ** 染色体構成に多様性が生じる。

問1 空欄ア～ウに入る語句の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。 **37**

	ア	イ	ウ
①	環状DNA	ヒストンがDNA	促進
②	環状DNA	ヒストンがDNA	抑制
③	環状DNA	DNAがヒストン	促進
④	環状DNA	DNAがヒストン	抑制
⑤	線状(両端のある)DNA	ヒストンがDNA	促進
⑥	線状(両端のある)DNA	ヒストンがDNA	抑制
⑦	線状(両端のある)DNA	DNAがヒストン	促進
⑧	線状(両端のある)DNA	DNAがヒストン	抑制

問2 図1は、遺伝子型が  $AaBbCcDd$  である2倍体 ( $2n=4$ ) 生物の細胞の、分裂期中期にみられる染色体と、遺伝子  $A\sim D$  が存在する遺伝子座の場所を示した模式図である。図1について、次の(1)・(2)に答えなさい。

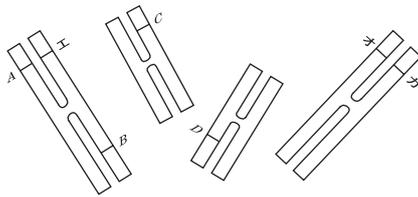


図1

- (1) 図1中の  $\text{工}\sim\text{カ}$  のうち、遺伝子  $a$  が存在する位置を過不足なく含むものを、下の①～⑦から1つ選びなさい。 38
- ① 工      ② オ      ③ カ      ④ 工、オ  
⑤ 工、カ      ⑥ オ、カ      ⑦ 工、オ、カ
- (2) 遺伝子  $A\sim D$  のうち、互いに連鎖している遺伝子の組合せを過不足なく含むものを、下の①～⑧から1つ選びなさい。 39
- ①  $A$  と  $B$       ②  $A$  と  $C$       ③  $A$  と  $D$   
④  $A$  と  $B$ 、 $C$  と  $D$       ⑤  $A$  と  $C$ 、 $C$  と  $D$       ⑥  $B$  と  $C$ 、 $C$  と  $D$   
⑦  $A$  と  $B$ 、 $A$  と  $C$ 、 $B$  と  $C$       ⑧  $A$  と  $B$ 、 $B$  と  $C$ 、 $C$  と  $D$

問3 下線部  $a$  に関して、次の  $\text{キ}\sim\text{ケ}$  のうち、減数分裂の観察に適した生物材料を過不足なく含むものを、下の①～⑦から1つ選びなさい。 40

- $\text{キ}$  植物の根端       $\text{ク}$  植物の若いつぼみの葯       $\text{ケ}$  動物の精巣
- ①  $\text{キ}$       ②  $\text{ク}$       ③  $\text{ケ}$       ④  $\text{キ}$ 、 $\text{ク}$   
⑤  $\text{キ}$ 、 $\text{ケ}$       ⑥  $\text{ク}$ 、 $\text{ケ}$       ⑦  $\text{キ}$ 、 $\text{ク}$ 、 $\text{ケ}$

— 23 —

2024 食物 総合評価型

問4 図2は、2倍体のある動物体内で行われる、分裂  $\text{コ}$  と分裂  $\text{サ}$  における中期の染色体の様子をそれぞれ模式的に示したものである。分裂  $\text{コ}$  と分裂  $\text{サ}$  に該当するものの組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥から1つ選びなさい。

41

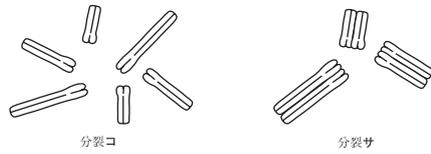


図2

- |               |               |
|---------------|---------------|
| 分裂 $\text{コ}$ | 分裂 $\text{サ}$ |
| ① 減数分裂の第一分裂   | 減数分裂の第二分裂     |
| ② 減数分裂の第一分裂   | 体細胞分裂         |
| ③ 減数分裂の第二分裂   | 減数分裂の第一分裂     |
| ④ 減数分裂の第二分裂   | 体細胞分裂         |
| ⑤ 体細胞分裂       | 減数分裂の第一分裂     |
| ⑥ 体細胞分裂       | 減数分裂の第二分裂     |

— 24 —

2024 食物 総合評価型

問5 下線部  $b$  に関して、減数分裂の第一分裂、第二分裂について、それぞれの分裂直前の細胞と比較して、分裂で生じた細胞の核相と細胞あたりの DNA 量に関する記述として最も適当なものを、下の①～⑥から1つずつ選びなさい。

第一分裂 42      第二分裂 43

- ① 核相、DNA 量とも変化がない。  
② 核相は変化がなく、DNA 量は2分の1になる。  
③ 核相は変化がなく、DNA 量は4分の1になる。  
④ 核相は2分の1になり、DNA 量は変化がない。  
⑤ 核相、DNA 量とも2分の1になる。  
⑥ 核相は2分の1になり、DNA 量は4分の1になる。

問6 下線部  $c$  に関して、核相が  $2n=6$  の自家受精を行う植物個体において、減数分裂を経てその個体につくられる生殖細胞、およびそれらの生殖細胞の受精によって生じる受精卵の染色体構成の種類数として最も適当なものを、下の①～⑨から1つずつ選びなさい。ただし、減数分裂時に染色体の乗換えは起こらないものとする。

生殖細胞 44      受精卵 45

- ① 2種類      ② 3種類      ③  $2^2$ 種類      ④  $3^2$ 種類  
⑤  $2^3$ 種類      ⑥  $3^3$ 種類      ⑦  $2^4$ 種類      ⑧  $2^6$ 種類  
⑨  $2^9$ 種類

(生物問題 おわり)

— 25 —

2024 食物 総合評価型

総合型選抜  
公募型学校推薦選抜  
英 公募型学校推薦選抜  
語 公募型学校推薦選抜  
数 公募型学校推薦選抜  
学 公募型学校推薦選抜  
生 公募型学校推薦選抜  
物 公募型学校推薦選抜  
化 公募型学校推薦選抜  
学 公募型学校推薦選抜  
国 公募型学校推薦選抜  
語 公募型学校推薦選抜  
一般選抜  
一般選抜英語  
一般選抜日本史  
一般選抜世界史  
一般選抜生物  
一般選抜化学  
一般選抜数学  
一般選抜国語