

2022 年度
一般入試前期 B 日程
獣医学科一般入試前期 B 日程

数学・英語・物理・化学・生物

数
学

英
語

物
理

化
学

生
物

問題冊子

【注意事項】

1. 試験開始の合図があるまで、問題を見てはいけません。
2. 試験時間は、10時00分～12時00分の120分間です。
3. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答冊子の汚れ等に気づいた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
4. 解答欄が裏面にまたぐ場合もありますので注意してください。
5. 解答冊子は切り離さないでください。解答冊子ごと回収します。
6. 試験開始の合図があったら、解答冊子に受験地名、受験番号を記入し、解答を始めてください。
7. 試験終了の合図と同時に解答をやめてください。

スタンダード2科目型

スタンダード3科目型

(獣医学科)

一般入試前期B日程【スタンダード2科目型】は各科目100点の2科目、合計200点満点で判定します。獣医学科一般入試前期B日程【スタンダード3科目型】は各科目100点の3科目、合計300点満点で判定します。学科・コース別の出題科目は、下表に示すとおりで、必須科目（選択必須科目を含む）は●、選択科目は○で示してあります。下表の出題科目表から2科目（獣医学科は3科目）を選択してください。選択必須科目が複数ある学科は、●の中から1つ以上選択してください。

ただし、数学と数学IAは同時に選択することはできません。

【学科・コース別出題科目】

●：必須科目（選択必須科目含む） ○：選択科目

学部	学科・コース名	出題科目(120分)												
		数学	数学IA	数学Ⅲ	英語	物理	化学	生物	国語	地理	日本史	世界史	現代社会	
理学部	応用数学科	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	基礎理学科	●	●	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	
	物理学科	○	○	○	○	●*	●*	●*	○	○	○	○	○	
	化学科	○	○	○	○	●*	●*	●*	○	○	○	○	○	
	動物学科	○	○	○	○	●*	●*	●*	○	○	○	○	○	
	臨床生命科学科	○	○	○	○	●*	●*	●*	●	○	○	○	○	
工学部	機械システム工学科	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	電気電子システム学科	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	情報工学科	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	応用化学科	○	○	○	○	●*	●*	●*	●	○	○	○	○	
	建築学科	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	生命医療工学科	○	○	○	○	●*	●*	●*	●	○	○	○	○	
情報理工学部	情報理工学科	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
生命科学部	生物科学科	○	○	○	○	●*	●*	●*	●	○	○	○		
生物地球学部	生物地球学科	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○		
教育学部	初等教育学科	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	
	中等教育学科	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	
経営学部	経営学科	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○		
獣医学部	獣医学科	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	獣医保健看護学科	○	○	○	○	●*	●*	●*	○	○	○	○		
アクティブラーナーズコース		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		

※基礎理学科、アクティブラーナーズコース以外は物理、生物、化学から2科目選択することはできません（●*で示しています）。

※アクティブラーナーズコースには必須科目はありません。選択科目から2科目選択してください。

指定科目重視 2 科目型

指定科目重視 3 科目型

(獣医学科)

一般入試前期 B 日程【指定科目重視 2 科目型】は学科・コースの指定する科目 1 科目 200 点とそれ以外の学科・コース別出題科目 1 科目 100 点の合計 300 点満点で判定します。獣医学科は、指定科目 1 科目 200 点と出題科目 2 科目各 100 点の合計 400 点満点で判定します。学科・コース別の指定科目は下表に示すとおりです。指定科目が複数ある学科・コースで、指定科目を 2 科目解答した場合は、高得点の科目を指定科目として扱います。

【学科・コース別指定科目】

●：指定科目

学部	学科・コース名	出 題 科 目 (120分)											
		数学	数学 I A	数学 III	英語	物理	化学	生物	国語	地理	日本史	世界史	現代社会
理学部	応用数学科	●											
	基礎理学科	●	●			●	●	●					
	物理学科	●				●	●	●					
	化学科					●	●	●					
	動物学科					●	●	●					
	臨床生命科学科					●	●	●	●				
工学部	機械システム工学科	●											
	電気電子システム学科	●											
	情報工学科	●											
	応用化学科					●	●	●					
	建築学科	●											
	生命医療工学科					●	●	●	●				
情報理工学部	情報理工学科	●				●	●	●	●				
生命科学部	生物科学科					●	●	●	●				
生物地球学部	生物地球学科	●	●		●	●	●	●	●	●	●		
教育学部	初等教育学科				●								
	中等教育学科				●				●				
経営学部	経営学科				●								
獣医学部	獣医学科	●											
	獣医保健看護学科					●	●	●					
アクティブラーナーズコース		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

解答欄には答えを導く途中の式も含めて書くこと。

1 座標平面上の3点 $O(0, 0)$, $A(1, 2)$, $B(2, 1)$ について、次の問いに答えよ。

- (1) ベクトル \vec{OA} の大きさ $|\vec{OA}|$ を求めよ。
- (2) 線分 OA の中点を M とする。点 M を通り線分 OA に垂直な直線の方程式を求めよ。
- (3) $\angle AOB$ を2等分する直線の方程式を求めよ。
- (4) 3点 O , A , B を通る円の方程式を求めよ。

2 整数 $0, 1, 2, \dots, 9$ から整数 a, b を選び、2次関数 $f(x) = x^2 + ax + b$ をつくる。ただし、 a と b は同じ数を選んでもよいとする。次の条件を満たす a, b の組は何組あるか。

- (1) $f(-5) > 0$
- (2) 2次方程式 $f(x) = 0$ は異なる2つの実数解をもつ
- (3) 2次方程式 $f(x) = 0$ は $-5 < \alpha < \beta < 0$ を満たす実数解 α, β をもつ

3 次の問いに答えよ。

- (1) 方程式 $4^x - 3 \cdot 2^{x+1} = 0$ を解け。
- (2) 関数 $f(x) = 4^x - 3 \cdot 2^{x+1} + 3$ の最小値とそのときの x の値を求めよ。
- (3) 不等式 $4^x - 3a \cdot 2^{x+1} + 3 - 6a^2 > 0$ がすべての実数で成り立つような定数 a の値の範囲を求めよ。

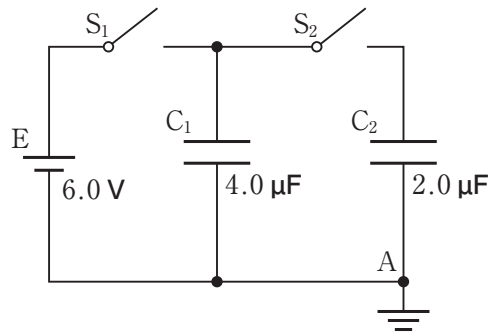
このページには問題はありません。

<物 理>

- 1 鉛直面内で、なめらかな曲面 ABC をもつ滑り台があり、水平面を基準としたときの点 A の高さは h [m]、点 C の高さは $\frac{h}{2}$ [m] である。いま、点 A から質量 m [kg] の小球を静かに滑らせたところ、小球は最下点 B を通過し、点 C から水平に対して 30° の角度で斜め上向きに飛び出した。点 C を高さの基準とした場合、小球が到達する最高点の高さを求めよ。ただし、重力加速度の大きさを g [m/s²] とする。なお、答えを導く過程を記述せよ。また、必要な記号は単位を含めて各自で定義せよ。

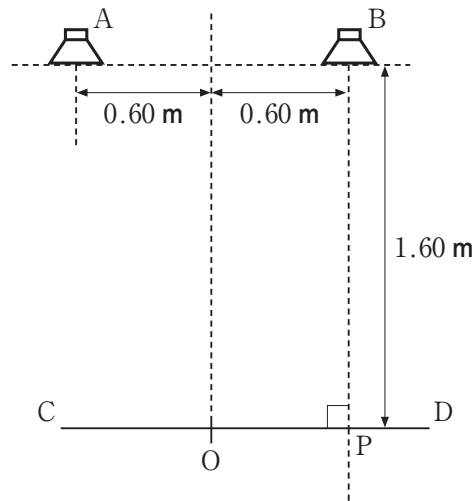
2 図のように、電気容量 $4.0 \mu\text{F}$ のコンデンサー C_1 と $2.0 \mu\text{F}$ のコンデンサー C_2 を起電力 6.0V の電池 E に接続する。また、点 A を接地し、点 A の電位を 0V とする。はじめ、スイッチ S_1 およびスイッチ S_2 は開いた状態で、各コンデンサーに電荷は蓄えられていないものとする。極板間は真空として、次の問いに答えよ。なお、答えを導く過程を記述せよ。また、必要な記号は単位を含めて各自で定義せよ。

- (1) スイッチ S_1 を閉じ、スイッチ S_2 を開いた状態で、十分に時間が経過したとき、コンデンサー C_1 およびコンデンサー C_2 に蓄えられている電気量を、それぞれ求めよ。
- (2) 設問 (1) のあと、スイッチ S_1 を開き、スイッチ S_2 を閉じた状態で、十分に時間が経過したとき、コンデンサー C_1 およびコンデンサー C_2 に蓄えられている静電エネルギーを、それぞれ求めよ。



- 3 次の文章の (①) ~ (⑥) にあてはまる適切な語句や式, 数値等を入れよ。なお, 解答欄の [] の中には適切な単位 (記号) を記せ。

- (1) 外部との熱のやりとりが無視できるシリンダーとピストンを用いて, 気体の状態を変化させることを (①) 変化という。(①) 変化において, 熱力学の第一法則より, 気体の内部エネルギーの増加 ΔU [J] と気体が外部にした仕事 W [J] の間には (②) の関係が成り立つ。例えば, シリンダーとピストンを用いて, 理想気体を (①) 変化のもとで圧縮したとき, (②) より気体の温度は (③)。
- (2) 図のように, 音源 (スピーカー) A, 音源 (スピーカー) B を設置し, それぞれから振動数の等しい同位相の音を出す。AB に平行な直線 CD 上でマイクを動かすと, 音が大きく聞こえる位置と小さく聞こえる位置が交互に現れる。これは, 音源 A および音源 B からの音波が (④) するためである。ここで, CD 上を点 O から D に向かってマイクを移動していくと, 音はしだいに小さくなってから大きくなり, 音源 B から直線 CD におろした垂線の交点 P において音が極大になった。音速を 340 m/s とすると, 音の振動数は (⑤) であることがわかる。音源からの音の振動数を徐々に増していくと, 点 P で聞こえる音はしだいに小さくなってから大きくなる。点 P における音が再び極大になるときの振動数は (⑥) である。



このページには問題はありません。

＜化 学＞

1 次のカルシウムの化合物に関する文章を読み、後の問いに答えよ。

① 炭酸カルシウムは石灰岩、大理石、貝殻などの主成分として、天然に広く存在する。鍾乳洞の中の鍾乳石や石筍も炭酸カルシウムである。^(ア)炭酸カルシウムと塩酸を反応させると、二酸化炭素が発生する。炭酸カルシウムを強熱すると②酸化カルシウムが得られる。酸化カルシウムは生石灰とよばれ、乾燥剤や発熱剤などに用いられる。

③ 水酸化カルシウムは消石灰とよばれ、しっくい壁、酸性土壌の中和剤などに用いられる。^(イ)水酸化カルシウムは酸化カルシウムに水を反応させることによって得られる。水酸化カルシウムは水に少し溶け、その飽和水溶液は石灰水とよばれる。^(ウ)石灰水に二酸化炭素を吹き込むと、炭酸カルシウムの白色沈殿を生じる。さらに二酸化炭素を過剰に吹き込むと、生じた炭酸カルシウムは④炭酸水素カルシウムとなって溶解する。

(1) 二重下線部①～④の化学物質の最も適切な化学式を、次の(a)～(i)から1つ選び、記号で記せ。ただし、同じ記号を複数回用いてはならない。

- | | | |
|-----------------------|-------------------------|--|
| (a) Ca | (b) CaCl ₂ | (c) CaCl(ClO)・H ₂ O |
| (d) CaSO ₄ | (e) Ca(OH) ₂ | (f) Ca(HCO ₃) ₂ |
| (g) CaC ₂ | (h) CaCO ₃ | (i) CaO |

(2) 下線部(ア)の反応を化学反応式で記せ。

(3) 下線部(イ)の反応を化学反応式で記せ。

(4) 下線部(ウ)の反応を化学反応式で記せ。

2 次のコロイドに関する文章を読み、後の問いに答えよ。

(A) 沸騰している水に塩化鉄(Ⅲ)水溶液を少しずつ加えると、赤褐色の溶液となる。この溶液中の水酸化鉄(Ⅲ)の粒子は、その大きさがふつうの分子やイオンより (①)、直径が 10^{-9} m から 10^{-7} m 程度であり、このようなサイズの粒子はコロイド粒子とよばれる。

水酸化鉄(Ⅲ)のコロイド溶液をセロハンの袋に入れて水に浸すと、水素イオンや塩化物イオンはセロハンの袋の外に出るが、水酸化鉄(Ⅲ)のコロイド粒子はセロハンの袋の中に残る。このようにしてコロイド粒子を精製する操作を (②) という。

水酸化鉄(Ⅲ)のコロイド溶液に横から光束をあてると、光の通路が輝いて見える。この現象を (③) という。コロイド粒子を顕微鏡で観察すると、コロイド粒子が絶えず不規則に動く現象が見える。この現象を (④) という。

水酸化鉄(Ⅲ)のコロイド溶液に直流の電圧をかけると、水酸化鉄(Ⅲ)のコロイド粒子は正の電荷を帯びているため、(⑤) のほうに移動する。この現象を (⑥) という。

(B) 水酸化鉄(Ⅲ)のコロイド溶液に電解質溶液を加えると、電解質から生じるイオンの影響で、コロイド粒子が反発力を失って集まり沈殿する。このような現象を (⑦) という。

(1) (①) ~ (⑦) に最も適切な語句を、次の (ア) ~ (セ) から1つ選び、記号で記せ。ただし、同じ記号を複数回用いてはならない。

- | | | |
|------------|------------|-----------|
| (ア) 小さく | (イ) 大きく | (ウ) 塩析 |
| (エ) 透析 | (オ) 凝析 | (カ) 凝固 |
| (キ) チンダル現象 | (ク) 感光性 | (ケ) 平衡の移動 |
| (コ) 電気泳動 | (サ) ブラウン運動 | (シ) 拡散 |
| (ス) 陰極 | (セ) 陽極 | |

(2) 下線部 (A) の反応を化学反応式で記せ。

(3) 下線部 (B) の現象で、コロイド粒子を最も少量で沈殿させるには、次の (ア) ~ (オ) のどのイオンを含む溶液がよいか、1つ選び、記号で記せ。ただし、イオンのモル濃度はすべて同じとする。

- | | | | | |
|-------------------|----------------------|-------------------|---------------------|------------------------|
| (ア) Na^+ | (イ) Ca^{2+} | (ウ) Cl^- | (エ) NO_3^- | (オ) SO_4^{2-} |
|-------------------|----------------------|-------------------|---------------------|------------------------|

- 3 次の熱化学方程式に関する文章を読み、後の問いに答えよ。

反応熱は、反応の種類によって固有の名称でよばれ、着目する物質 1 mol あたりの熱量で表される。物質 1 mol が完全燃焼するときの反応熱を (①) という。例えば、(ア)エタン (気) の (①) は 1561 kJ/mol である。

物質 1 mol がその構成元素の単体から生成するときの反応熱を (②) という。

物質 1 mol が大量の溶媒に溶解するときに入り出す熱量を (③) という。例えば、25℃ で (イ)塩化アンモニウム (固) を水に溶解するときの (③) は -14.8 kJ/mol である。

酸と塩基が中和反応して水 1 mol ができるときにの反応熱を (④) という。

化学反応だけでなく、物質の状態が変化するときにも、一定量の熱の出入りが起こる。固体状態の物質が液体状態に変化するときの熱量を (⑤)、固体状態の物質が気体状態に変化するときの熱量を (⑥) という。

- (1) (①) ~ (⑥) にあてはまる適切な語句を記せ。
- (2) 下線部 (ア) の熱化学方程式を記せ。ただし、完全燃焼で生じる水は液体状態、その他の反応にかかわる物質は気体状態とする。
- (3) 下線部 (イ) の熱化学方程式を記せ。
- (4) エタン (気) を完全燃焼したところ 781 kJ の熱量が生じた。この反応で消費されたすべての気体の標準状態における体積の和 [L] を求めよ。ただし、答は有効数字 3 桁で記せ。
- (5) 窒素と水素からアンモニア 1 mol が生じる場合の熱化学方程式を記せ。ただし、 H-H 、 $\text{N}\equiv\text{N}$ 、 N-H (アンモニア) の結合エネルギーはそれぞれ、436 kJ/mol、945 kJ/mol、391 kJ/mol とする。なお、反応にかかわる物質はすべて気体状態とする。

4 次のアルコールに関する文章を読み、後の問いに答えよ。

(A) バーナーで焼いて表面が黒色に変化した銅線を、約 50℃ に温めたメタノールの液面に近づけると、メタノールが (①) 反応を起こし、(a) 刺激臭をもつ物質が生成した。この生成物をアンモニア性硝酸銀水溶液と加熱すると、(b) 別の有機化合物に変化すると同時に、(B) 銀の単体が生成した。

エタノールはグルコースの (②) によるか、リン酸を触媒として (c) 炭化水素に水を付加させて製造する。エタノールにナトリウムを加えると (d) 引火性気体が発生し、ナトリウムオキシドを生じた。エタノールを濃硫酸と約 140℃ で加熱すると、34℃ の沸点をもつ (e) 引火性液体が生じた。

アルコールには、分子中のヒドロキシ基が 1 つであるメタノールやエタノールの他に、油脂を (③) して生成する (f) 3 価アルコール がある。この 3 価アルコールと硝酸の化合物は爆薬に用いられる。

(1) (①) ~ (③) にあてはまる最も適切な語句を次の (ア) ~ (ケ) から 1 つ選び、記号で記せ。ただし、同じ記号を複数回用いてはならない。

- | | | |
|----------|--------|-----------|
| (ア) 蒸留 | (イ) 脱水 | (ウ) 酸化 |
| (エ) 還元 | (オ) 燃焼 | (カ) 発酵 |
| (キ) 加水分解 | (ク) 縮合 | (ケ) エステル化 |

(2) 下線で示した (a) ~ (f) に最も適切な化合物の名称をそれぞれ記せ。

(3) 二重下線部 (A) について、銅線の表面が黒色に変化するときの化学反応式を記せ。

(4) 二重下線部 (B) について、銀の酸化数の変化を例にならって記せ。

例 $+1 \rightarrow -2$

＜生 物＞

1 次の文章の (①) ～ (⑳) にあてはまる適切な語句を入れよ。

- ・動物細胞では、ナトリウムイオン濃度が細胞外よりも低く、逆にカリウムイオン濃度は細胞内で高い。この濃度差を保つために、輸送タンパク質である (①) がはたらいている。この輸送は、ATPのエネルギーを使うため、(②) 輸送である。一方で、特定のイオンのみを選択的に通過させる (③) のようなタンパク質は、(④) 輸送を行う。(④) 輸送では、(⑤) にしたがって物質を輸送するため、エネルギーを必要としない。
- ・配偶子のもととなる細胞は (⑥) とよばれ、発生の比較的早い時期に分化する。(⑥) は、将来、生殖器官となる部位に移動したのち、体細胞分裂を経て、卵巣では (⑦) に、精巣では (⑧) に分化する。(⑦) は体細胞分裂と減数分裂を経て、最終的に卵と第二極体になる。(⑧) は、一次精母細胞と二次精母細胞を経て4個の (⑨) となる。(⑨) は、さらに形を変えて、鞭毛や先体突起をもつ (⑩) となる。
- ・ヒトの赤血球は、(⑪) やミトコンドリアをもたず、(⑫) というタンパク質を多量に含んでいる。赤血球の中の (⑫) が肺で酸素と結合して全身の組織へ酸素を運搬する。酸素濃度が高く、二酸化炭素が少ない肺胞では、大部分の (⑫) が酸素と結合して、酸素 (⑫) となる。酸素 (⑫) を多く含む血液を (⑬) といい、鮮紅色を呈している。一方、酸素 (⑫) が少ない血液を静脈血といい、(⑭) 色を呈する。酸素濃度と酸素 (⑫) の割合の関係を表したグラフを (⑮) 曲線という。
- ・外観やはたらきが異なっても、発生起源が同じであるため、同じ基本構造をもつ器官は、(⑯) 器官とよばれる。例えば、鳥類の翼やクジラ類のへん平な胸びれは、ヒトの腕と共通の骨格で成り立っている。これらはいずれも、原始的な四足動物の前肢がそれぞれの環境に (⑰) したものである。生物が共通の祖先から異なる環境へ (⑰) して多様化することを (⑰) 放散という。(⑯) 器官のうち、ヒトの尾骨や虫垂のように (⑱) 的にしか残っていない器官は (⑱) 器官という。一方、鳥類の翼とチョウ類の翅はねのように、形やはたらきは似ているが起源の異なる器官は、(⑲) 器官という。サメとイルカのように、異なるグループの生物が、同じような環境に適応することで似た特徴をもつようになることを (⑳) という。

2 次の文章を読み、後の問いに答えよ。

ミーシャーによる膿みの中にある白血球からの核酸の発見は DNA に関わる研究に大きく貢献した。その後、半世紀以上を経て、アメリカの生化学者、(①) らは、酵母やウニ精子、サケ精子、ヒトの臓器などから核酸を取り出し、DNA を構成する 4 つの塩基のうち、アデニン (A) とチミン (T)、(②) (C) とグアニン (G) の比率は、ほぼ等しいとする現象を発見した。この発見は (①) の法則 (規則) とよばれ、DNA は (③) 構造をなしているとする、ワトソンや (④) らのモデル提唱につながった。

- (1) 文章中の (①) ~ (④) にあてはまる適切な語句や人名を入れよ。
- (2) (③) 構造の中で、向き合った塩基は A と T、C と G が対になる。
- (a) このような塩基対をつくる性質を何というか、名称を記せ。
- (b) A と T、C と G の間でおこる結合を何というか、名称を記せ。
- (3) DNA の複製に際して、DNA ヘリカーゼという酵素のはたらきによって、(③) 構造がほどかれ、ヌクレオチドが付加されることで複製がすすむ。
- (a) DNA のヌクレオチドを構成する糖の名称を記せ。
- (b) DNA のヌクレオチドを付加させる酵素の名称を記せ。
- (4) DNA のヌクレオチド鎖の伸長 (合成) には方向性がある。
- DNA のヌクレオチドを構成する糖の炭素元素の番号にちなんで、リン酸の末端、糖の末端には「'」のついた番号がふられる。
- (a) これらの番号を用いて、DNA ヌクレオチド鎖の伸長 (合成) が進む方向を記せ。
- (b) また、その理由を簡単に記せ。
- (5) DNA は、片側を鋳型鎖として、もう 1 本の DNA が新生鎖としてつくられる。この様式について、もっとも関連深いものを、次の 3 つの項目から 1 つずつ選び、記号で記せ。

[実験]

- (ア) 放射性同位体 (^{32}P , ^{35}S) で標識した T_2 ファージを、大腸菌に感染させた。
- (イ) 放射性同位体 (^{14}N , ^{15}N) で標識した大腸菌を、培養液の中で増やした。
- (ウ) 病原性のある菌をすりつぶして、病原性のない菌に混ぜて、その変化を観察した。

[研究者]

- (エ) メセルソンとスタール (オ) グリフィスとアベリー (カ) ハーシーとチェイス

[成果]

- (キ) 形質転換の証明 (ク) 遺伝情報物質の証明 (ケ) 半保存的複製の証明

3 次の文章を読み、後の問いに答えよ。

眼に入った光は、角膜と（①）で屈折し、ガラス体を通して（②）上に像を結ぶ。（②）には、感覚細胞として、すい体細胞とかん体細胞の2種類の視細胞が存在する。すい体細胞はおもに明るい場所ではたらき、色の区別に関与する。かん体細胞はうす暗い場所ではたらき、明暗に反応する。また、（②）の中心部には（③）とよばれる部位が存在し、おもに視覚の中心となっている。さらに視神経につながる（④）が存在する。（④）には視細胞が欠けているため、ここでは光を受容できない。

(1) （①）～（④）に適切な語句を入れよ。

(2) すい体細胞は、さらに赤すい体細胞、青すい体細胞、緑すい体細胞の3種類に分けられる。これらのうち、最も波長の短い光をよく吸収する細胞はどれか。

(3) （③）の部位には、すい体細胞と、かん体細胞のどちらがより多く存在するか。

(4) かん体細胞には、光を感受する物質としてロドプシンが含まれている。光を感受すると、ロドプシンはどのように変化するか、説明せよ。

(5) 明るい場所から急に暗所に入ると、最初は真っ暗で何も見えないが、やがて慣れて見えてくるようになる。以下の問いに答えよ。

(a) この現象を何というか、名称を答えよ。

(b) この現象が起こる理由を記せ。

4 次の文章を読み、後の問いに答えよ。

個体が自分の子をどれだけ残せたかを表す尺度を適応度という。適応度は、ある個体が残した子のうち、生殖可能な年齢まで達した子の数で表される。適応度が大きい個体ほど、自分と同じ遺伝子を多く残すことができる。親による子の保護は、適応度を増大させる行動といえるが、動物の社会では、しばしば自分の子以外にも血縁度の高い他個体を助ける行動が見られる。例えば、ミツバチやアリなどは、同種の個体が密に集合したコロニーと呼ばれる集団を形成して生活している。このような昆虫を（①）という。セイヨウミツバチのコロニーにおけるはたらきバチの多くは、生殖能力をもたない雌であり、女王バチや妹にあたる卵や幼虫の世話、花蜜・花粉の収集などを行い、自己の不利益にもかかわらず他個体へと利益をもたらしている。哺乳類や鳥類などの個体群でも、子が親以外の個体から世話を受ける場合がある。このような繁殖様式を（②）という。（②）では、オナガやバンのように、つがいの形成や繁殖に失敗した個体が子育てに参加する。このような個体は、（③）とよばれ、血縁者である場合が多い。

- (1) 文章中の（①）～（③）にあてはまる適切な語句を入れよ。
- (2) 下線部のような行動を何というか、名称を記せ。
- (3) はたらきバチやはたらきアリが下線部のような行動を行う理由を記せ。
- (4) 2つの個体が遺伝的にどれだけ近縁かを示したものが血縁度である。血縁度は、2個体が共通の祖先に由来する特定の対立遺伝子をともにもつ確率によって表される。二倍体の生物では、親子間の血縁度は50%、兄弟姉妹間の血縁度も50%となる。ミツバチのように雄が半数体の生物では、姉妹間の血縁度は何%になるか、答えよ。

