

令和4年度 一般入学試験

選択（理科「生物基礎」）

（ 11時10分 ～ 12時00分 ）

（受験上の注意）

- 1 「始め」の合図があるまで、このページ以外のところを見てはいけません。
- 2 受験票は、机の右上に置きなさい。
- 3 「始め」の合図があったら、まず、問題用紙と解答用紙に受験番号と氏名を記入しなさい。
- 4 答えは解答用紙の解答欄に記入しなさい。解答欄及び受験番号・氏名記入欄以外には何も記入してはいけません。
- 5 印刷が不鮮明なときは、だまって手を挙げなさい。なお、問題の内容や答案作成上の質問には答えられません。
- 6 「やめ」の合図があったら、すぐに筆記用具を置いて、解答用紙を裏返しにしなさい。問題用紙は解答用紙とあわせて回収します。
- 7 原則、途中退出はできません。体調不良等により退室しなければならない場合は、だまって手を挙げ、試験監督の指示に従ってください。
- 8 試験終了後は、試験監督の指示に従って退席してください。

宮崎県立農業大学校

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

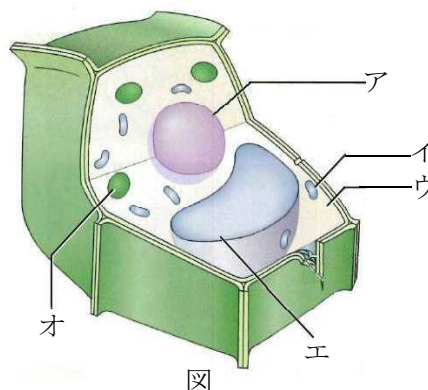
受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

- 1 次の光学顕微鏡の操作に関する文を読んで、下の各問いに答えなさい。

光学顕微鏡を使用する際は、最初に、接眼レンズを取り付けてから、対物レンズを取り付ける。その後、しぼりや反射鏡を調節して視野を明るくし、プレパラートを試料がステージの中央にくるようにしてクリップでとめ、(a)ピントをあわせて観察を行う。(b)倍率を変更して観察を行う際には、レボルバーをまわして対物レンズをかえて観察する。

また、光学顕微鏡での観察を行うとき、マイクロメーターを使うと細胞の大きさなどを測定することができる。(c)実際の細胞の大きさなどの測定では、接眼マイクロメーターだけを用い、対物マイクロメーターのかわりに試料をステージにのせて、長さを求める。

- 1 下線部(a)に関して、右の図はある植物細胞を観察したときの模式図である。図のアとイおよびオはDNAをふくんでいる細胞小器官であり、特にイには呼吸に関する酵素がふくまれている。また、ウは細胞小器官の間をうめる流動性に富んだ液状の部分である。次の各問いに答えなさい。



- (1) 図のア～オの名称をそれぞれ答えなさい。

- (2) 図の細胞のように、アという構造をもつ細胞を何というか、答えなさい。

- (3) 図のイの長さとして最も適当な値を、次の選択肢より1つ選び、番号で答えなさい。

① 0.2mm ② 20μm ③ 2μm ④ 200nm

- 2 下線部(b)に関して、次の各問いに答えなさい。

- (1) 次の各文のうち、低倍率から高倍率にかえた時の特徴として正しいものを1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 視野は暗くなり、ピントの合う範囲は広くなる。
 ② 視野は暗くなり、ピントの合う範囲はせまくなる。
 ③ 視野は明るくなり、ピントの合う範囲は広くなる。
 ④ 視野は明るくなり、ピントの合う範囲はせまくなる。

- (2) 対物レンズを10倍から40倍にかえたとき、視野の中に見える面積は何倍になるか、答えなさい。

- 3 ある条件のとき、接眼マイクロメーターの5目盛りと対物マイクロメーターの6目盛りが一致した。このときの接眼マイクロメーターの1目盛りは何μmとなるか、答えなさい。ただし、対物マイクロメーターには、1mmを100等分した目盛りがついている。

- 4 下線部(c)に関して、対物マイクロメーターの上に直接試料をおいて観察しない理由を、「ピント」と「対物マイクロメーター」という2つの言葉を使って、簡潔に説明しなさい。

② 次の遺伝情報とDNAに関する文を読んで、下の各問いに答えなさい。

生体を構成する細胞は体細胞分裂によって増えていく。(a)体細胞分裂における1回の細胞周期は、分裂期と間期に分けられ、分裂を行う際にはDNAの遺伝情報が複製される。(b)体細胞分裂はタマネギの根を用いることで観察することができる。また、観察の際に、(c)細胞周期の各時期の細胞数を数えることで、各時期に要する時間を求めることができる。

体細胞分裂の観察で見られる染色体はDNAとタンパク質からなり、DNAはヌクレオチドが多数鎖状に結合した高分子化合物である。ヌクレオチドは、(ア)と糖と塩基からなり、DNAのヌクレオチドは、糖には(イ)をもち、塩基にはアデニン、(ウ)、グアニン、シトシンの4種類があつて、そのいずれかを含む。

ショウジョウバエなどの幼虫の唾腺の細胞には、ふつうの細胞の染色体の100～150倍もの大きさの唾腺染色体が見られる。(d)唾腺染色体には(エ)とよばれる膨らんだ部分も観察される。

(エ)は折りたたまれ凝縮されていたDNAがほどけて広がった部分である。

また、生体内では(e)DNAの遺伝情報にもとづいて、様々なタンパク質が合成される。それらは生体の構造をつくったり生命活動を営んだりするうえで、重要なはたらきをしている。

1 文中の空欄に当てはまる語句をそれぞれ答えなさい。ただし、同じ記号には同じ語句が入るものとする。

2 下線部(a)に関して、次の各文のうち誤っているものを1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 間期のS期にDNAの複製が行われ、細胞当たりのDNA量が2倍になる。
- ② 間期のG₂期には、染色体が凝縮し、太いひも状の染色体を形成する。
- ③ 分裂期中期では、染色体が赤道面に並ぶ。
- ④ 分裂期後期では、染色体が分離して、両極へ移動する。

3 下線部(b)に関して、プレパラートの作成に当たっては解離という処理を行う。解離を行う際に使用する薬品名は何か、答えなさい。また、この処理を行う目的を簡潔に説明しなさい。

4 下線部(c)に関して、次の表は、ある植物の組織を観察した際の各時期の細胞数をまとめたものである。表中の中期のデータは失われていたが、中期に要する時間は18分であることがわかっている。また、前期に要する時間は中期の4倍であることもわかっている。下の各問いに答えなさい。ただし、各時期の細胞数は、その時期にかかる時間の長さに比例するものとする。

表

時期	間期	前期	中期	後期	終期
細胞数(個)	400	24	データなし	3	7

(1) 中期の細胞数を求めなさい。

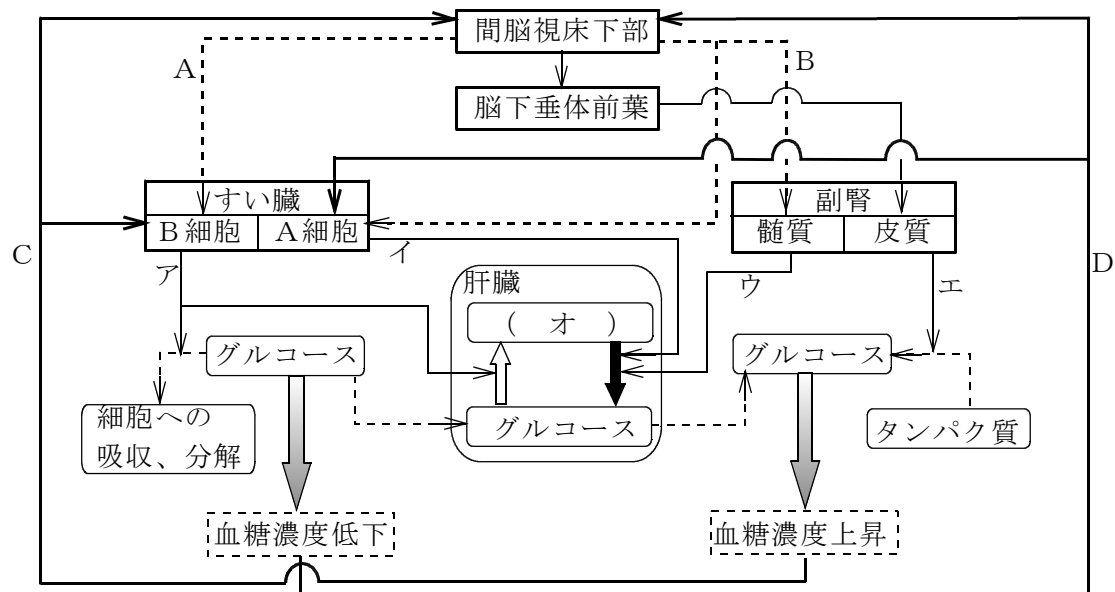
(2) 1回の細胞周期全体に要する時間を求めなさい。

5 下線部(d)に関して、この部分では何が盛んに行われているか、答えなさい。

6 下線部(e)に関して、次の各文のうち正しいものを1つ選び、番号で答えなさい。

- ① カタラーゼのような酵素は、触媒として生体内ではたらき、生体触媒ともよばれる。
- ② フィブリンが生成されると、血小板のはたらきにより、血ぺいが溶けて取り除かれる。
- ③ 抗体はヘルパーT細胞から分泌され、特定の抗原と特異的に結合し、抗原を無毒化する。
- ④ ヘモグロビンは白血球に含まれ、白血球は酸素や二酸化炭素の運搬に関わっている。

- ③ ヒトのからだでは、自律神経系や内分泌系による調節がたえず行われることで、体内環境が維持されている。次の図は、ヒトの血糖濃度調節の流れを示したものである。下の各問いに答えなさい。



図

- 1 次の文は、ホルモンの作用について説明したものである。文中の空欄に当てはまる語句をそれぞれ答えなさい。

ホルモンが作用する特定の器官を（ ① ）といい、そこには特定のホルモンだけが結合する（ ② ）をもつ細胞が存在する。

- 2 図中の点線A・Bは、それぞれ神経を示している。このうち、交感神経を示しているのはどちらか。AまたはBの記号で答えなさい。
- 3 図中の実線ア～エは、それぞれホルモンのはたらきを示している。ア～エのはたらきを行うホルモンの名称を、次のホルモンからそれぞれ1つずつ選び、番号で答えなさい。
- ① アドレナリン ② グルカゴン ③ インスリン
④ 鉱質コルチコイド ⑤ 糖質コルチコイド ⑥ 副腎皮質刺激ホルモン
- 4 図中の（ オ ）には、肝臓に貯蔵される多数のグルコースが結合してできる物質の名称が入る。当てはまる名称を答えなさい。
- 5 図中の太線C・Dのように、最終産物や最終的なはたらきの効果がはじめの段階にもどって作用を及ぼすことを何というか、答えなさい。
- 6 ヒトの体内環境を維持するためのしくみは他にもある。これに関して、次の各文のうち正しいものを1つ選び、番号で答えなさい。
- ① 脳下垂体後葉からはパラトルモンが分泌され、血液中のカルシウムイオン濃度を上げる。
② 甲状腺刺激ホルモンのはたらきにより、甲状腺からの成長ホルモンの分泌が促進される。
③ バソプレシンが分泌されると、腎臓の集合管からの水分の再吸収量が減少する。
④ チロキシンには肝臓などにおける代謝活動を促進させるはたらきがある。

4 次の植生に関する文を読んで、下の各問いに答えなさい。

ある場所に植物が生育しているとき、その場所をおおっている植物全体を植生といい、植生全体の外観を（ア）という。また、ある場所の植生が時間とともに移り変わり、一定の方向性をもって変化していく現象を(a)遷移という。

溶岩流や大規模な山崩れなどによってできた裸地は、植物の生育にとってきびしい環境である。このような裸地へ最初に侵入する植物を（イ）という。（イ）の芽ばえが生育すると植物が島状に点在する荒原となり、やがて（ア）は荒原から草原へと移り変わっていく。植生の発達に伴い、植物の生育により適した土壌が形成され、樹木が生育して、低木林となる。低木林は高木林へと移り変わり、やがて森林が形成される。その後、森林を構成する樹木の種類が徐々に交代し、遷移が進んだ結果、それ以上大きな変化が見られない状態になる。このような状態を（ウ）という。ただし、（ウ）に達しても、高木が枯れたり台風などによって倒れたりすると林冠が途切れることがある。このような空間を（エ）という。また、樹木の種類の交代には(b)光の強さが重要な要因となっている。

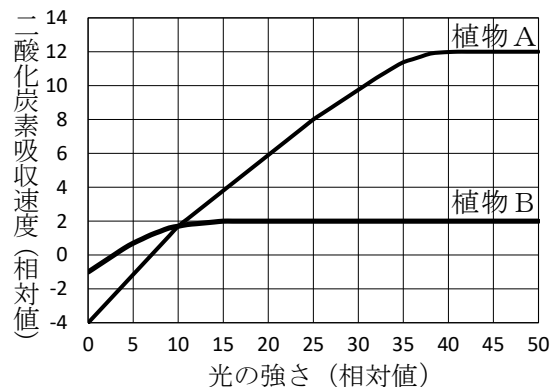
このような遷移によって、(c) 周囲の環境とともに、生育する植物の種類も変わっていく。

- 1 文中の空欄に当てはまる語句をそれぞれ答えなさい。ただし、同じ記号には同じ語句が入るものとする。
- 2 下線部(a)に関して、一次遷移に比べて、二次遷移はかなり速く遷移が進行する理由を、簡潔に説明しなさい。
- 3 下線部(b)に関して、図は、典型的な2種類の植物について、温度を一定にしたときの光の強さと二酸化炭素吸収速度の関係を示した図である。次の各問いに答えなさい。ただし、図の縦軸と横軸の値は相対値で示している。

- (1) 図の植物Aと植物Bのうち、陰生植物と考えられるのはどちらか。AまたはBの記号で答えなさい。

- (2) 陽生植物と同様な光合成の特徴を示す樹木を陽樹という。次の植物のうち、陽樹であるものをすべて選び、番号で答えなさい。

- ① アカマツ ② アラカシ
③ クロマツ ④ クスノキ
⑤ スダジイ



図

- (3) 図に関して、次の各文のうち正しいものを1つ選び、番号で答えなさい。
- ① 植物Aは植物Bと比べて、光飽和点が高く、光補償点が低い。
 - ② 光の強さが10のときの光合成速度は、植物Aの方が植物Bよりも大きい。
 - ③ 見かけの光合成速度は、どの光の強さでも植物Aの方が植物Bよりも大きい。
 - ④ 呼吸速度は植物Bの方が植物Aよりも大きい。

- 4 下線部(c)に関して、次の各文のうち正しいものを1つ選び、番号で答えなさい。
- ① 遷移の初期に現れる植物の種子には、分布を広げる速度の速い重力散布型が多い。
 - ② 動物散布型の種子は、動物に果実が食べられることでのみ運ばれる。
 - ③ いっぱんに、草原は森林と比べて、階層構造が発達している。
 - ④ 森林の地表の温度は、裸地と比べて、変化がおだやかで安定している。

- 5 次の生態系に関する文を読んで、下の各問いに答えなさい。

河川や湖沼などに流入した汚濁物質は、通常、沈殿や希釈、分解者のはたらきなどによって減少する。このようなはたらきを（ア）といい、生態系のバランスを保っている。しかし、大量の生活排水などが流入すると、水生植物が吸収しきれないほど栄養塩類が増えることがある。栄養塩類が蓄積してその濃度が高くなることを（イ）という。（イ）が進行すると、プランクトンが異常に増殖して赤潮が発生することがある。増殖したプランクトンの遺体の分解には 、生物の大量死を招くことがある。また、特定の物質が、外部の環境や食物に含まれるよりも高い濃度で生物体内に蓄積する現象を（ウ）といい、有害な物質の（ウ）が進むと、ヒトを含む動物に重大な影響を及ぼすことがある。

近年、地球の年平均気温が上昇している。(a)年間を通しての気温や降水量などは、その地域で生活する生物に大きな影響を与える。そのため、気温の上昇による環境の変化に対応できない生物が大量に絶滅することが予想される。

絶滅の危機にある生物を(b)絶滅危惧種といい、そのリストを（エ）という。現在、それらの生物を保護する取り組みがなされている。生物の多様性の重要性を認識し、生態系の保全に力を入れることが必要である。

- 1 文中の空欄に当てはまる語句をそれぞれ答えなさい。ただし、同じ記号には同じ語句が入るものとする。

- 2 文中の に当てはまる内容を答えなさい。

- 3 下線部(a)に関して、十分な降水量がある地域では、どのようなバイオームになるかは気温によって決まる。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。表1は暖かさの指数と生育するバイオームの関係をまとめたものである。また、表2は日本のある地域で観測された月平均気温をまとめたものである。下の各問いに答えなさい。

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	夏緑樹林
45～15	針葉樹林
15～0	ツンドラ

表2

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月平均気温	-2.4	-1.8	1.9	7.3	12.3	16.2	20.3	22.1	18.8	12.5	6.0	-0.1

- (1) 次の植物のうち、針葉樹林を代表する植物として正しいものを 2つ 選び、番号で答えなさい。

① ヘゴ ② アカシア ③ モミ ④ カエデ ⑤ トウヒ ⑥ チーク

- (2) 表2に示す地域で生育するバイオームは何であると考えられるか。表1のバイオームから1つ選び、答えなさい。

- (3) 表2に示す地域で月平均気温が変化した結果、生育するバイオームが別のバイオームへ変化したとする。このときの月平均気温の変化として最も適当なものを、次の選択肢より1つ選び、番号で答えなさい。ただし、月平均気温はすべての月で一律に変化するものとする。

① 2℃低下 ② 1℃低下 ③ 1℃上昇 ④ 2℃上昇

- 4 下線部(b)に関して、次の生物のうち、日本の絶滅危惧種として正しいものを1つ選び、番号で答えなさい。

① オオクチバス ② アオウミガメ ③ アライグマ ④ ウシガエル