

I 光学顕微鏡で細胞を観察するときに必要な知識に関して、以下の問いに答えよ。

問1 接眼レンズの倍率が10倍、対物レンズの倍率が40倍のとき、視野の総合倍率は何倍になるか、答えよ。

問2 顕微鏡観察の際、まず低倍率で観察するのはなぜか。理由を簡潔に述べよ。

問3 図1は、接眼マイクロメーターを装着し、1目盛りが10 μm の対物マイクロメーターを観察した結果である。このとき、接眼マイクロメーターの1目盛りが示す長さを答えよ。

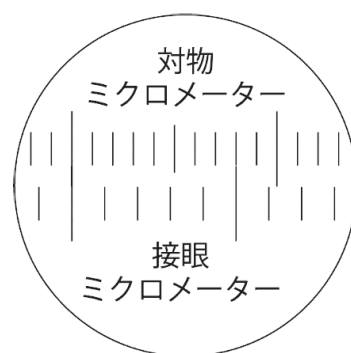


図1

問4 細胞内の構造物を明瞭に観察するために、次の(a)、(b)の染色液を用いる。それぞれの染色液は、細胞のどの構造物をおもに染色するか、答えよ。

(a) 酢酸オルセイン (b) ヤススグリーン

問5 図2は、光学顕微鏡で真核細胞を観察したときの模式図である。①～⑥の名称を答えよ。

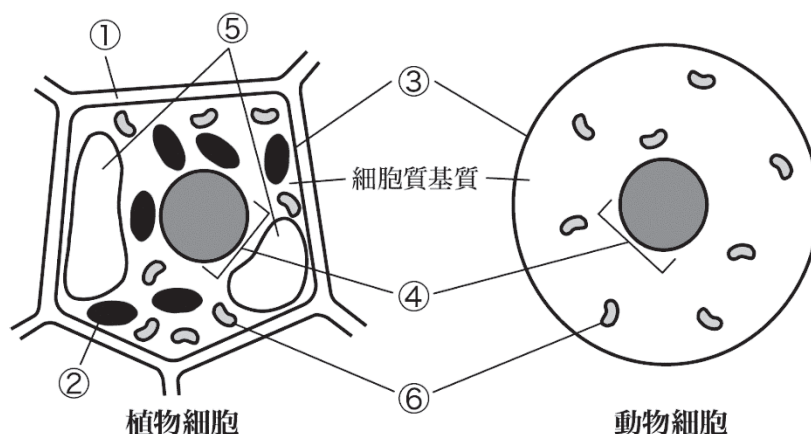


図2

問6 DNAを含む構造体を図2の①～⑥からすべて選び、番号をすべて答えよ。

令和7年度 理工学群 総合型選抜

生 物 $\frac{2}{10}$

Ⅱ 次の文章を読み、問いに答えよ。

DNA の遺伝情報は RNA に (1) され、RNA からタンパク質に (2) される。この (ア) 遺伝情報の発現過程を示す一連の流れの原則を (3) とよぶ。

DNA も RNA も (4) という構成単位が多数結合してできている。(4) は、(5)、(6)、(7) という3つの物質からなる。(イ) (5) には DNA と RNA のいずれの場合も4種類の構成要素があり、これらが遺伝情報保持の主役である。また、(ウ) (6) は、DNA と RNA では異なっている。

DNA は、2本の (4) 鎖が結合し、二重らせん構造とよばれる構造をとる。2本の鎖が結合できるのは、それぞれの鎖の (5) の間で (8) 結合が形成されることによる。(エ) DNA は遺伝情報物質であるため、細胞分裂が起こる前に複製される。このときには、(オ) DNA の2本の (4) 鎖は、それぞれを (9) として、新しい鎖が合成される。そのため、新しくできたDNA 2本鎖のうち、一方は元からある (4) 鎖がそのまま受け継がれている。このような複製のしくみを (10) という。

タンパク質は、(11) を基本単位とし、これが (12) 結合によって鎖状につながった物質である。(カ) 生物のタンパク質の構成要素である (11) は20種類であり、それぞれの (11) は、基本的には (13) の構造のみが異なっている。

問1 上の文章の (1) ～ (13) に適切な語句を入れよ。

問2 下線部(ア)に関して、この過程ではたらく3種類のRNAに関してその名称とはたらきを簡潔に答えよ。

問3 下線部(イ)に関して、DNA と RNA それぞれがもつ (5) の名称を略さずにすべて答えよ。

問4 下線部(ウ)に関して、DNA, RNA で用いられている (6) の名称をそれぞれ答えよ。

問5 下線部(エ)に関して、異なる生物であっても、その遺伝情報を保持する物質はDNAである。このように同じ物質を遺伝情報物質として用いているにもかかわらず、異なるタンパク質が合成されるのはなぜか、簡潔に説明せよ。説明の際には、(5) に入る適切な語句、(5)のいずれを用いてもよい。

問6 下線部(オ)に関して、新しくできた2セットのDNA は、元からあるDNA 2本鎖と同じものになる。なぜそのようなことが可能か、(5) の性質に着目して、説明せよ。説明の際には、(5) に入る適切な語句、(5)のいずれを用いてもよい。

問7 下線部(イ)と(カ)に関して、DNA の遺伝情報に関わる構成要素は4種類しかないにもかかわらず、タンパク質の構成要素は20種類である。なぜ少ない構成要素からより多くの構成要素を指示することが可能か、説明せよ。説明の際には、(5)、(11) に入る適切な語句、(5)、(11)のいずれを用いてもよい。

令和7年度 理工学群 総合型選抜

生 物 $\frac{3}{10}$

Ⅲ 細胞の構造と機能に関する次の問いに答えよ。

問1 図3は動物細胞を構成する物質成分の典型的な質量比を示している。①～⑤にあてはまる物質をそれぞれ答えよ。

問2 生体膜を構成する主成分である物質を、図3の①～⑤から2つ選び、番号で答えよ。

問3 生体膜の各成分は膜の中を比較的自由に移動することができる。このような生体膜の構造のモデルは何とよばれるか。

問4 生体膜は特定の物質だけがその内外を出入りすることができるしくみをもっている。このような生体膜の性質は何とよばれるか。

問5 問4の生体膜を介した特定物質の輸送のうち、膜内外の濃度勾配に従って起こる輸送と膜内外の濃度勾配に逆らって起こる輸送はそれぞれ何とよばれるか。

問6 問5の濃度勾配に逆らって起こる物質輸送を行う生体膜の輸送体は何とよばれるか。

問7 問6の濃度勾配に逆らった物質輸送を行うエネルギーにも活用され、生体内における多くのエネルギーの受け渡しを仲立ちして「エネルギーの通貨」の役割を果たす物質は何か。

問8 問7の物質を細胞内で大量に合成する細胞小器官の名称を答えよ。

問9 問7の物質を合成するために問8の細胞小器官の中に濃度勾配が作り出される物質は何か。

問10 生体内で起こるほとんどの化学反応の触媒としてはたらく物質を、図3の①～⑤から選び、番号で答えよ。

問11 問10の触媒のはたらきによって化学反応の性質にどのような変化がもたらされるか。「活性化エネルギー」の語句を用いて、25字以内で説明せよ。

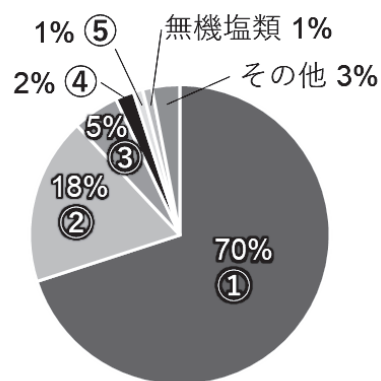


図3

令和7年度 理工学群 総合型選抜

生 物 $\frac{4}{10}$

- 問 12 植物細胞の外側を囲い、細胞に機械的な強さを与える構造体の主成分の物質は、①～⑤のどれか。番号で答えよ。
- 問 13 植物細胞で光合成反応が行われる細胞小器官の名称を答えよ。
- 問 14 問 13 の細胞小器官に含まれる光合成色素の例を 1 つ挙げよ。
- 問 15 問 13 の細胞小器官で起こる光合成反応において、光合成色素の光エネルギーの吸収によって分解される物質を、図 3 の①～⑤から選び、番号で答えよ。
- 問 16 問 13 の光合成反応によって生成される物質を 1 つ挙げよ。

令和7年度 理工学群 総合型選抜

生 物 $\frac{5}{10}$

Ⅳ ヒトのからだの調節に関する次の説明文の（ 1 ）～（ 15 ）にあてはまる適切な語句を下の選択肢から選び、記号で答えよ。また、問1～7に答えよ。

ヒトのからだをつくる細胞の多くは、^(ア)（ 1 ）という液体に浸されている。（ 1 ）は細胞にとっての環境であり、（ 1 ）がつくる環境は（ 2 ）とよばれる。からだを取り巻く外部環境は変化しても^(イ)（ 2 ）はほぼ一定の状態に維持されるように調節されており、そのためにからだの中には情報を伝達する2つのしくみがはたらいている。

1つ目の伝達のしくみである（ 3 ）は^(ウ)神経系の一部であり、その中枢としてはたらくのは脳の一部である（ 4 ）である。（ 3 ）のうち、おもに活動時や緊張した状態のときにははたらいているのは（ 5 ）であり、おもに休息時のリラックスした状態のときにははたらいているのは（ 6 ）である。

2つ目のしくみである（ 7 ）は、血液中に分泌される（ 8 ）によって情報が伝達される。（ 8 ）はおもに（ 9 ）とよばれる器官の細胞でつくられ、血液循環によって全身をめぐる、^(エ)特定の組織や器官の細胞に作用する。（ 7 ）もその中枢としてはたらくのは脳の（ 4 ）であり、例えば甲状腺から分泌される（ 8 ）の場合、（ 4 ）から分泌された（ 8 ）が（ 10 ）に作用して（ 10 ）からの（ 8 ）の分泌を促進し、（ 10 ）から分泌された（ 8 ）が甲状腺に作用して甲状腺からの（ 8 ）の分泌を促す。このとき、甲状腺から分泌された（ 8 ）は標的の組織や器官に作用するが、同時に、（ 4 ）と（ 10 ）に（ 8 ）の分泌を^(オ)抑制するようにはたらきかけることも知られている。

ヒトのからだの各細胞が行う生命活動のエネルギー源となるのは、全身をめぐる^(カ)血液に含まれる（ 11 ）であり、その濃度は食事後でも空腹時でも一定の範囲内に保たれるように調節される。食事後には、（ 4 ）からの（ 6 ）のはたらきかけにより、^(キ)すい臓のランゲルハンス島のB細胞から（ 12 ）が分泌される。（ 12 ）は組織の細胞での（ 11 ）の吸収と分解や、肝臓や筋肉での（ 13 ）の合成を促進し、上昇した血液の（ 11 ）濃度は低下する。一方、空腹時には、（ 4 ）からの（ 5 ）のはたらきかけにより、すい臓のランゲルハンス島のA細胞から（ 14 ）が分泌される。（ 14 ）は肝臓での（ 13 ）の分解を促進し、低下した血液の（ 11 ）濃度は上昇する。また激しい運動で血液の（ 11 ）濃度が低下した場合には、副腎の髄質から（ 15 ）が分泌され、やはり肝臓の（ 13 ）の分解が促進される。このように、（ 3 ）と（ 7 ）が協調してはたらくことで、（ 2 ）はほぼ一定の状態に維持されている。

【選択肢】

ア. グルカゴン イ. グリコーゲン ウ. バソプレシン エ. ホルモン オ. インスリン
カ. アドレナリン キ. ワクチン ク. バイオーム ケ. グルコース コ. ペースメーカー
サ. 外分泌腺 シ. 外分泌系 ス. 内分泌腺 セ. 内分泌系 ソ. リンパ管 タ. リンパ液
チ. 汗腺 ツ. 体液 テ. 非生物的環境 ト. 体内環境 ナ. 体性神経系 ニ. 自律神経系
ヌ. 交感神経 ネ. 副交感神経 ノ. 大脳 ハ. 小脳 ヒ. 脳下垂体 フ. 視床下部

令和7年度 理工学群 総合型選抜

生 物 $\frac{6}{10}$

問1 下線部（ア）の成分として最も近い血液成分を，次の選択肢から1つ選んで答えよ。

【選択肢】 白血球 赤血球 血小板 血しょう

問2 下線部（イ）の性質のことを何というか。

問3 下線部（ウ）を構成する細胞のことを何というか。

問4 下線部（エ）で，作用が起こるために，標的の組織や器官の細胞に存在しているものは何か。

問5 下線部（オ）のようなはたらきかけのことを何というか。

問6 下線部（カ）のことを何というか。

問7 下線部（キ）が起こらなくなったために発症する病気は何か。

令和7年度 理工学群 総合型選抜

生 物 $\frac{7}{10}$

V 次の文章を読み、問いに答えよ。

植物は、二酸化炭素を光合成によって吸収し、呼吸によって放出している。単位時間あたりの光合成量と呼吸量は、それぞれ（ 1 ）と（ 2 ）と呼ばれ、二酸化炭素の吸収量・放出量から求めることができる。光の強さが0のときは、呼吸だけが行われるので、（ ア ）。光が強くなるにつれ、光合成がよく行われるため（ イ ）。そして、ある点で見かけ上（ ウ ）。このときの光の強さを（ 3 ）という。光合成速度から呼吸速度を引いたものを（ 4 ）といい、光を強くするとこの値は次第に大きくなる。さらに光を強くしていくと、やがて（ 1 ）と（ 4 ）は変化しなくなる。このときの光の強さを（ 5 ）という。

問1 上の文章の（ 1 ）～（ 5 ）に適切な語句を入れよ。

問2 （ ア ）～（ ウ ）にあてはまる適切な記述を次の①～④から選び、番号で答えよ。

- ① 二酸化炭素の出入りがなくなる
- ② 二酸化炭素の放出だけが起こる
- ③ 二酸化炭素の吸収量が増加する
- ④ 二酸化炭素の吸収量が減少する

問3 下線部に関して、植物Aと植物Bの葉の25℃における光の強さと二酸化炭素の吸収速度（ $\text{mg CO}_2/100 \text{ cm}^2 \cdot 1 \text{ 時間}$ ）の関係を調べた結果を、表に示す。下の(a)～(c)に答えよ。

光の強さ (キロルクス)	二酸化炭素の吸収速度 ($\text{mg CO}_2/100 \text{ cm}^2 \cdot 1 \text{ 時間}$)	
	植物A	植物B
0	-5	-10
5	0	-5
10	5	0
15	8	5
20	10	10
25	10	15
30	10	18
35	10	20
40	10	20
45	10	20
50	10	20

表

令和7年度 理工学群 総合型選抜

生 物 $\frac{8}{10}$

- (a) 光の強さを横軸に、二酸化炭素の吸収速度を縦軸に取り、グラフを作成せよ。この際、横軸・縦軸には適切な数値を記入し、グラフ内では植物 A は実線で、植物 B は破線で示せ。
- (b) 上の文章の (3) と (5) は、作成したグラフから、それぞれおよそ何キロルクスであると読み取ることができるか。植物 A と植物 B について、それぞれの①～⑪から選び、番号で答えよ。

①	0
②	5
③	10
④	15
⑤	20
⑥	25
⑦	30
⑧	35
⑨	40
⑩	45
⑪	50

- (c) 作成したグラフから、植物 A と植物 B は、それぞれどのような特徴をもつ植物と考えられるか。両者を比較しつつ、語句欄の語句を用いて述べよ。

【語句】 二酸化炭素の吸収速度 陽生植物 陰生植物

問4 問3と同じ条件で、植物 B の葉 200 cm^2 を 40 キロルクスの光条件下に 12 時間、暗黒下に 12 時間、計 24 時間おいた。次の(a), (b)に答えよ。

- (a) 24 時間の間に光合成によって吸収された二酸化炭素量から、呼吸によって放出された二酸化炭素量を差し引いた実質の吸収量は何 mg か。正ならば＋，負ならば－を付して答えよ。途中の考え方も記せ。
- (b) 24 時間後の乾燥重量の変化量 (mg) を小数第一位まで求めよ。正ならば＋，負ならば－を付して答えよ。途中の考え方も記せ。ただし、乾燥重量の増減はグルコースによるもので、吸収された二酸化炭素はすべてグルコース合成に用いられたとする。また、原子量は $\text{H}=1$ ， $\text{C}=12$ ， $\text{O}=16$ とする。

令和7年度 理工学群 総合型選抜

生 物 $\frac{9}{10}$

Ⅵ 次の文章を読み、問いに答えよ。

ある生物にとっての環境は、まわりを取り巻く温度・光・水・大気・土壌などからなる（ 1 ）環境と、同種および異種を含めた他の生物からなる（ 2 ）環境に分けて考えることができる。物質循環や生物どうしの関係性をふまえて、（ 1 ）環境と（ 2 ）環境を1つのまとまりとして見るとき、このまとまりを生態系という。生態系の中で、^(ア)（ 1 ）環境が生物に影響を及ぼすことを（ 3 ）といい、逆に^(イ)生物の活動が（ 1 ）環境に影響を及ぼすことを（ 4 ）という。

生態系の中で、無機物から有機物を合成する生物を（ 5 ）といい、他の生物を食べて、それを自己の栄養源として利用する生物を（ 6 ）という。土壌中には動植物の遺骸や排出物から養分を得ている菌類や細菌が生息しており、こうした生物を特に（ 7 ）という。（ 5 ）と（ 6 ）、あるいは（ 6 ）どうしの間において食う―食われるの関係が一連に続くことを（ 8 ）というが、実際の自然界における（ 8 ）の関係は直線的ではなく複雑であるので、全体としてのつながりは（ 9 ）といわれる。生態系で、（ 9 ）の上位にあって他の生物の生活に大きな影響を与え、生態系の種構成の維持などに重要な種は、（ 10 ）とよばれる。

生態系は、さまざまな自然現象によりかく乱が生じ、常に変動しているが、ある程度の変化があっても、一定の範囲で復元力がある。しかし、私たち人間の活動によって、この復元力を超えるかく乱が生じている。その1つに、地球温暖化が挙げられる。^(ウ)大気中のいくつかの成分は、赤外線を吸収・放出する性質があり、地表から出ていく熱を吸収して大気を温める効果がある。近年、このような^(エ)温暖化に関わる大気成分が年々増加していることが、地球温暖化の主因であると考えられている。^(オ)このまま地球温暖化が継続すると、生態系へのさらなる悪影響が生じることが懸念されている。

問1 上の文章中の（ 1 ）～（ 10 ）にあてはまる適切な語句を次の①～⑭から選び、番号で答えよ。

- | | | | |
|--------|----------|-----------|-------|
| ① 作用 | ② 環境形成作用 | ③ 被食者 | ④ 生産者 |
| ⑤ 消費者 | ⑥ 捕食者 | ⑦ 分解者 | ⑧ 生物的 |
| ⑨ 物理的 | ⑩ 非生物的 | ⑪ キーストーン種 | ⑫ 優占種 |
| ⑬ 食物連鎖 | ⑭ 食物網 | | |

問2 下線部（ア）と（イ）に関して、どのような例があるかを1つずつ答えよ。

問3 下線部（ウ）に相当する気体は、まとめて何とよばれるか。

令和7年度 理工学群 総合型選抜

生 物 $\frac{10}{10}$

- 問4 下線部(エ)に相当する気体のうち、最も温暖化への影響が大きい高い気体の名称、およびその気体の濃度が上昇した要因を答えよ。
- 問5 問4で答えた気体の放出を減少させるための具体的な方策、およびその気体の濃度を低下させるための方策について、考えられることを1つずつ記せ。
- 問6 下線部(オ)に関して、どのような悪影響が考えられるか。考えられることを2つ述べよ。

問 題 訂 正 (生 物)

< 問題訂正 >

大問Ⅴ 問3

表中の文書の訂正

(誤) …二酸化炭素の吸収速度 ($\text{mg CO}_2/100 \text{ cm}^2 \cdot 1 \text{ 時間}$)

(正) …二酸化炭素の吸収速度 ($\text{mg CO}_2/100 \text{ cm}^2 \cdot 1 \text{ 時間}$)

大問Ⅵ 問4

問題文の訂正

(誤) …最も温暖化への影響が大きい高い気体の名称…

(正) …最も温暖化への影響が大きい気体の名称…