

受験番号		氏名	
------	--	----	--

1 生物の多様性と共通性に関する次の文章を読み、続く問いに答えなさい。

私たちがすむ地球上には、現在わかっているだけで、約175万種の生物がいる。しかし、未だに発見されていない種が多く存在していると考えられている。生物は、地球上の様々な場所で生活しており、生物の大きさや形、そのほかの特徴についてもさまざまなものがあり、多様性に富んでいる。

このように、生物には多様性がみられる一方で、共通性も見られる。すべての生物は、共通の祖先から a 進化してきたものであり、そのため、生物は基本的なところでは、共通の特徴をもっている。生物が共通の祖先から由来したことの証拠として、例えば、すべての生物の体が b 細胞からできていることや、エネルギーの受け渡しの役割を担う ATP という分子をもっていることなどがあげられる。

1 文章中の下線部 a に関して、次の問いに答えなさい。

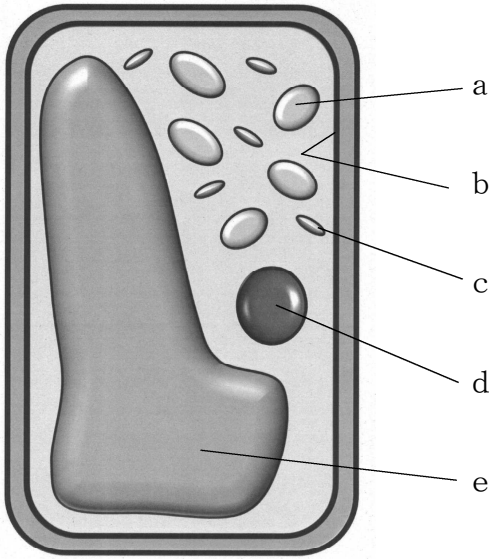
- (1) 進化を通じて、生物のからだの形や働きが、生活する環境に適するようになっていることを何というか、答えなさい。
- (2) 多様な生物の進化の道筋は、生物の共通性をもとに図で表すことができる。この図を何というか、答えなさい。

2 文章中の下線部 b には、核という構造をもたない細胞と、もつ細胞とがある。このことに関する問いに答えなさい。

- (1) 核をもたない細胞について、次の問いに答えなさい。
 - ① 核をもたない細胞を何細胞というか、答えなさい。
 - ② また、次の生物のうち、核をもつ細胞からなる生物を1つ選び、記号で答えなさい。

生物名	ア オオカナダモ	イ 大腸菌	ウ コレラ菌	エ ユレモ
-----	----------	-------	--------	-------

(2) 次の図は、核をもつ細胞を模式的に表したものである。また、表には、図中に示された構造の特徴を記載した。続く問いに答えなさい。



図中の構造	特徴
a	凸レンズ型をしており、緑色の色素を含んでいた。
b	細胞質の最外層として存在する。
c	粒状または糸状の構造をしていた。
d	大きな球形の構造で、細胞内に1個見られた。
e	内部に目だつた構造はないが、色素を含んでいるようだった。

- ① この図は、植物細胞、動物細胞のどちらの細胞を表したもののか、答えなさい。また、選んだ理由も簡潔に答えなさい。
- ② 図中の a、e はそれぞれ何と呼ばれる構造か、答えなさい。
- ③ 図中に示した構造のうち、DNAを含んでいるものをすべて選び、記号で答えなさい。

2 細胞とエネルギーに関する次の文章を読み、続く問いに答えなさい。

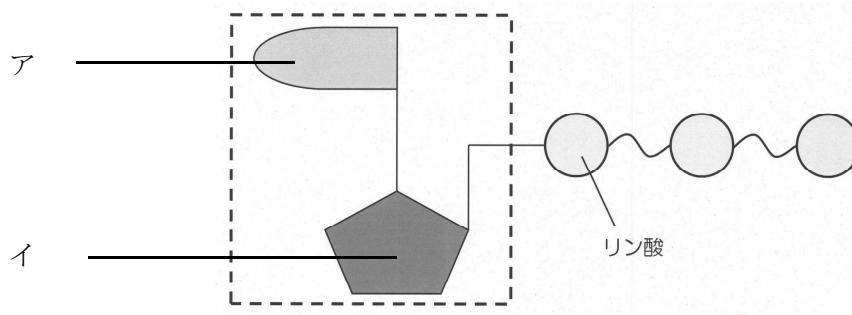
生体内では、物質の合成や分解などさまざまな化学反応が行われている。このような生体内における化学反応をまとめて、(①) という。(①) には、単純な物質から複雑な物質を合成する (②) と、複雑な物質を単純な物質に分解する (③) がある。

a 植物や一部の細菌は、外界から取り入れた無機物から有機物を合成して生活している。これに対して、菌類や動物などは、ほかの生物がつくった有機物を摂取しないと生きられない。

(①) の過程では、化学反応に伴ってエネルギーの受け渡しが行われる。エネルギーの受け渡しは、b ATP という物質によって行われる。

- 1 文章中の () に適切な語句を入れなさい。なお、同じ番号には、同じ語句が入る。
- 2 文中の下線部 a のように生活している生物を何生物というか、答えなさい。

3 次の図は、文章中の下線部 b を模式的に示したものである。下線部 b に関する下の問いに答えなさい。



(1) 図中の○は、リン酸を表している。図中のア、イは何という物質か、答えなさい。

(2) ATPには、結合した3つのリン酸が含まれる。このリン酸同士の結合は何とよばれているか、答えなさい。

(3) 一般に、ヒトの場合、1日に細胞1個当たり約0.83ng (ナノグラム) のATPが使用されていると考えられている。しかし、細胞内には、ふつう0.00084ng (ナノグラム) という微量のATPしか存在していない。それにも関わらず、細胞の生命活動が停止することはない。それは、なぜか。その理由を、「ATP」、「ADP」という言葉を2つとも使って、簡潔に説明しなさい。

4 生体内では、酵素という物質のはたらきによって、さまざまな化学反応が効率的に進行している。次の、酵素に関する実験及びその実験結果について表1と表2について、続く問いに答えなさい。

[表1]

	順序	実験操作の方法
実験	①	試験管を3本用意し、それぞれに、3%過酸化水素水を5mL入れる。それぞれ、試験管A、試験管B、試験管Cと表示する。
	②	試験管Aに石英砂、試験管Bに酸化マンガン(IV)、試験管Cにすりおろしたダイコンを入れる。このとき、石英砂、酸化マンガン(IV)、すりおろしたダイコンの質量は、同じにしておく。
	③	各試験管内で気泡が発生するかどうかを観察する。
	④	反応終了直後、火のついた線香を試験管内に入れ、反応の有無を調べる。

[表2]

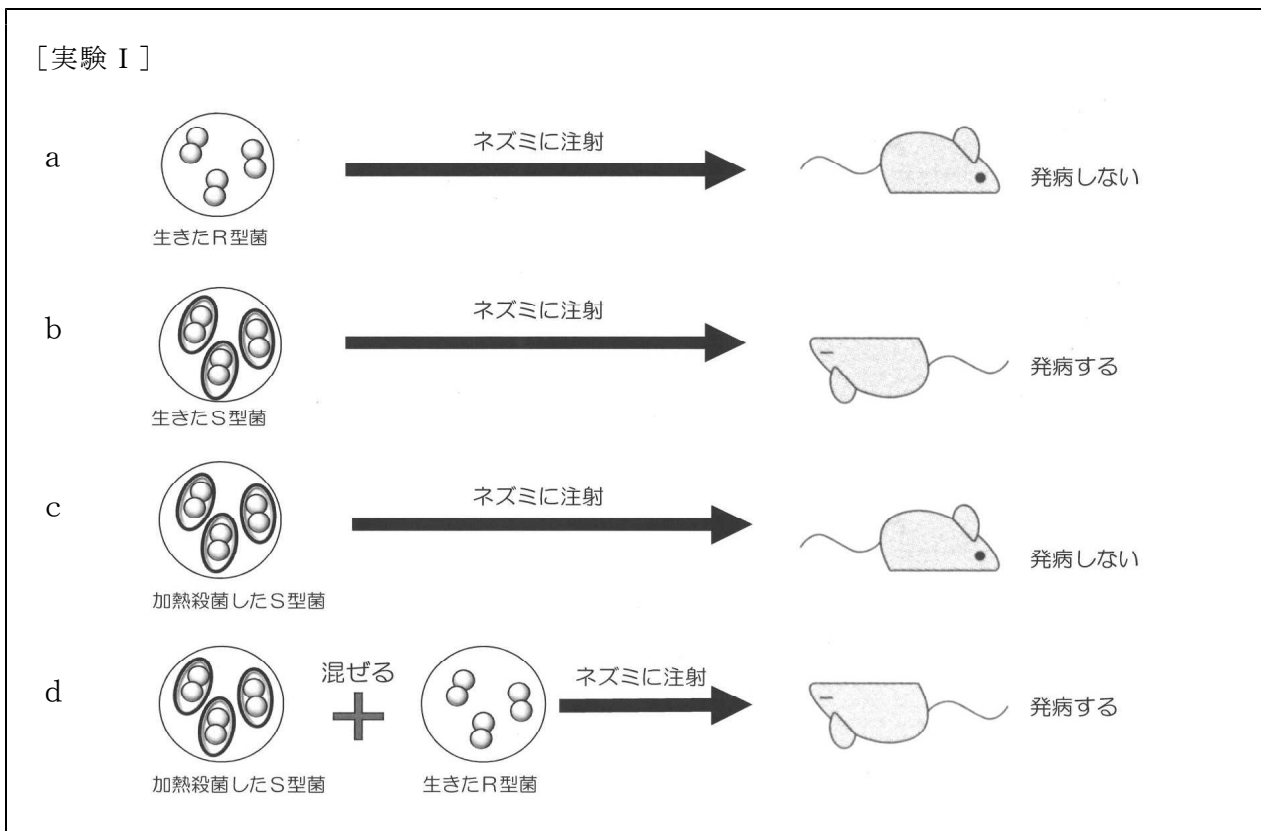
	加えた物質	反応	反応の有無の判断
実験結果	石英砂	×	○：反応した(線香が燃えた) ×：反応しなかった(気体は発生せず、線香も燃えなかった)
	酸化マンガン(IV)	○	
	ダイコン	○	

(1) この実験で発生した気泡は何という物質か、答えなさい。

(2) 実験の④で気泡が発生した後、すべての試験管に3%過酸化水素水をさらに2 mL入れ、気体の発生の有無を調べた。すると、酸化マンガン(IV)、ダイコンを入れた試験管では同じように気泡が発生した。このことから言える触媒の特徴について、「反応前」、「反応後」という言葉を2つとも使って、簡潔に答えなさい。

3 DNAに関する問題である。

1 肺炎双球菌には、病原性のS型菌と非病原性のR型菌とがある。次の、肺炎双球菌を使った実験I及びその実験結果に関する問いに答えなさい。



実験結果	<p>① 図の a のように、生きたR型菌をネズミに注射すると、発病しなかった。</p> <p>② 図の b のように、生きたS型菌をネズミに注射すると、発病した。</p> <p>③ 図の c のように、加熱殺菌したS型菌を注射すると、発病しなかった。</p> <p>④ 図の d のように、加熱殺菌したS型菌と生きたR型菌を混ぜて注射すると、発病して死に、その血液中から生きたS型菌が多数見つかった。</p>
------	---

(1) 実験Iを行った研究者の名前として適切なものを語群から一つ選び、記号で答えなさい。

語群	ア エイブリー	イ ワトソン	ウ グリフィス	エ シャルガフ
----	---------	--------	---------	---------

(2) 実験Ⅰの結果④は、熱殺菌されたS型菌に含まれる物質によって、R型菌がS型菌にか変わったことを示している。このような現象を何とというか、答えなさい。

2 次の実験Ⅱは、実験Ⅰの結果④でみられたR型菌をS型菌にかえさせる物質を決定するために、S型菌をすりつぶして得た抽出液を使って行われたものである。このことに関して、下の問いに答えなさい。

[実験Ⅱ]

- ① 無処理のS型菌の抽出液をR型菌と混ぜると、R型菌のほかにS型菌が出現した。
- ② タンパク質分解酵素で処理したS型菌の抽出液をR型菌と混ぜると、R型菌のほかにS型菌が出現した。
- ③ DNA分解酵素で処理したS型菌の抽出液をR型菌と混ぜると、R型菌のみ出現した。

(1) 実験Ⅱの①のように、比較の基準となる実験を何とというか、答えなさい。

(2) 実験Ⅱの②と③の結果から、どのようなことが言えると考えられるか、簡潔に答えなさい。

3 DNAに関する次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

DNAは、(①) とよばれる構成単位が鎖状に多数つながってできている。DNAは(②) とよばれる構造をしており、このとき、塩基どうしは、Aと(③)、Gと(④)との組み合わせでしか結合できない(⑤)な関係にある。

生体内でDNAの遺伝情報に基づいて、タンパク質は合成される。このとき、両者をつなぐ役割を担う物質がRNAである。

(1) 文章中の()に入る適切な語句を答えなさい。ただし、(③)と(④)には、アルファベットを入れること。

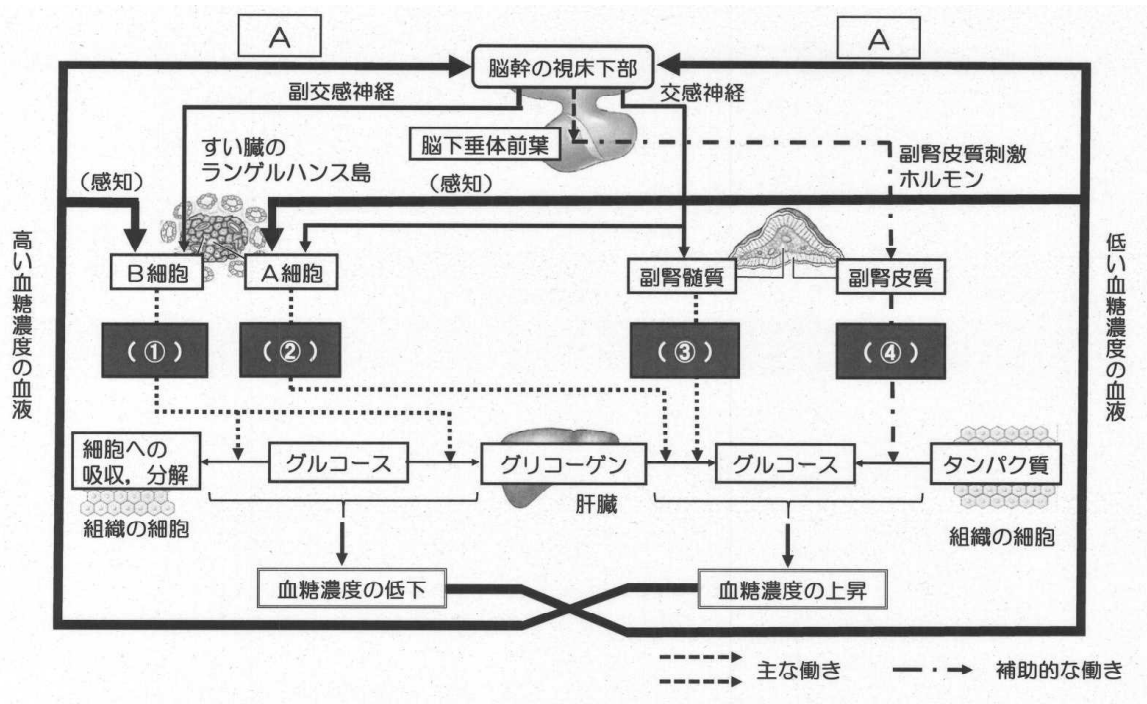
(2) 下線部に関連して、遺伝子が発現する過程は、2段階からなる。このうち、DNAの塩基配列の一部がRNAに写し取られる段階を何とというか、答えなさい。

4 気温・湿度などの体外の環境が大きく変化する所でも、ヒトの体内の環境はほぼ一定の状態に保たれている。このことに関して、次の問いに答えなさい。

1 動物には、体外の環境が変化しても体内環境を一定に保とうとする性質がある。このような性質を何とというか、答えなさい。

2 体内環境を常に一定の範囲に調節するしくみには、自律神経やホルモンがかかわっている。自律神経のうち、交感神経は胃腸の運動にどのように働くか。「促進」または「抑制」のどちらかを答えなさい。

3 次の図は、ヒトの血糖濃度調節の流れを模式的に示したものである。この図に関する下の問いに答えなさい。



(1) ヒトの血液中のグルコースの含有量は、血液100mL当たり、何mgか。次の選択肢から最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。ただし、空腹時のものとする。

選択肢	ア 0.1mg	イ 1mg	ウ 10mg	エ 100mg
-----	---------	-------	--------	---------

(2) 図中の () に入る適切なホルモン名を語群から選んで、記号で答えなさい。

語群	ア アドレナリン	イ インスリン
	ウ グルカゴン	エ 糖質コルチコイド

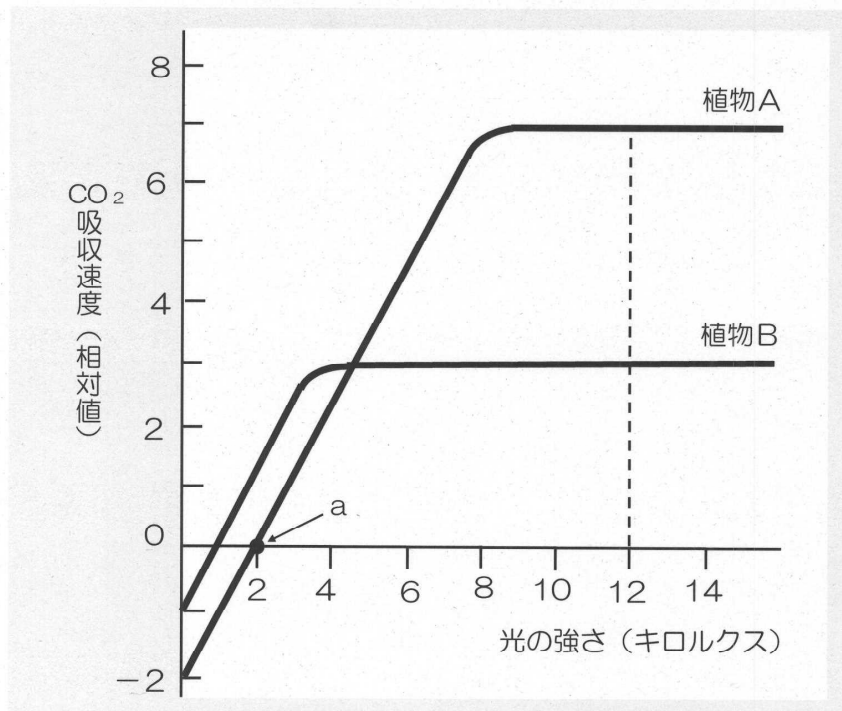
(3) 図中のAのように、最終的につくられた物質や得られた効果が、前の段階にもどって作用するしくみを何というか、答えなさい。

(4) 体液の調節に大きな役割を果たしている器官には、肝臓と腎臓がある。次の選択肢のうち、肝臓のはたらきではないものを1つ選び、記号で答えなさい。

選択肢	ア 尿素の合成	イ 水分量の調節	ウ 体温の維持
	エ 胆汁の生成		

5 環境と植物の関係について次の問いに答えなさい。

- 植物は、それぞれの環境に適応した形態をもっており、植生は外観上の様相によって特徴付けられている。この植生の外観上の様相は何と呼ばれるか、答えなさい。
- 下のグラフは、2種類の植物における光の強さと二酸化炭素の吸収速度との関係を示している。このグラフに関する問いに答えなさい。なお、温度は一定とし、グラフの縦軸の数値は相対値である。



(1) 植物Bの光飽和点は何キロルクスか、選択肢から選んで記号で答えなさい。

選択肢	ア 1キロルクス	イ 4キロルクス	ウ 8キロルクス
-----	----------	----------	----------

(2) 光の強さが図中のaのとき、植物Aでは見かけ上、二酸化炭素の出入りはゼロになる。その理由を簡潔に答えなさい。ただし、次の語群の中から適切な言葉を選び、その言葉を使って答えなさい。

語群	光合成速度	見かけの光合成速度	呼吸速度
----	-------	-----------	------

(3) 植物A、植物Bのうち、陽生植物はどちらか。

(4) 光の強さが12キロルクスのとき、植物Aの光合成速度は、植物Bの光合成速度の何倍か。小数点第2位を四捨五入して答えなさい。

3 植生の遷移に関する次の文を読み、下の問いに答えなさい。

噴火で流出した溶岩によってできた裸地には、土壌がなく、植物の種子や根も存在しない。このような生物のいない場所からはじまる遷移を（①）という。

新しくできた裸地は、土壌がないため、保水力が弱く窒素などの栄養塩類が極端に乏しいが、このような厳しい環境においても地衣類やコケ植物がまばらに生育することが多い。このような遷移の初期に生活を始める植物を（②）という。

土壌の形成が進み、徐々に地中の有機物や水分が増加してくると、成長の早いススキなどの草本が侵入し、やがて陽生植物の草原が形成される。草本の定着によって土壌の形成がさらに進むと、木本も生育するようになる。このとき進入する木本の多くは陽樹で、陽樹の低木林が形成される。

その後、陰樹と陽樹の混ざった混交林が形成され、やがて陰樹林が形成される。陰樹林では、陰樹の幼木が育って成木と入れ替わるため、構成種に大きな変化が見られなくなる。

このような状態は、（③）と呼ばれる。

(1) 文章中の（ ）に入る適切な語句を答えなさい。

(2) 文章中の下線部に関して、正しい組み合わせを選択肢から1つ選び、記号で答えなさい。

選択肢	ア 陽樹－スダジイ	イ 陽樹－アラカシ
	ウ 陰樹－アカマツ	エ 陰樹－タブノキ