生 物 基 礎

第 1 問　探求活動の進め方について，下の問い（**問 1** ・**問 2**）に答えよ。

問 1　探求活動を行い，その報告書を書くまでには，次の（1）～（6）のような手順が必要となる。これらの手順を正しく示しているのは下の **a** ～ **e** のうちどれか。最も適当なものを一つ選べ。 1

（1）　考察をする。

（2）　仮説を立てる。

（3）　課題を設定する。

（4）　観察や実験を行う。

（5）　観察や実験の準備をする。

（6）　結果を記録し，整理してまとめる。

a　（1）→（2）→（3）→（5）→（4）→（6）

b　（2）→（3）→（1）→（5）→（4）→（6）

c　（2）→（3）→（5）→（4）→（6）→（1）

d　（3）→（2）→（5）→（4）→（6）→（1）

e　（3）→（2）→（5）→（1）→（4）→（6）

問 2　探求活動の報告書の作成に関する記述として，最も適当なものは次の **a** ～ **e** のうちどれか。一つ選べ。 2

a　仮説が否定された探求活動は，報告する必要がない。

b　課題を設定する段階では，これまでの研究を参考にはしない。

c　結果には写真やデータ，まとめた表，グラフなどを示し，文章は書かない。

d　観察や実験の準備はしっかり行う必要があるが，報告書では省略してよい。

e　仮説と合わない結果が出た場合，まずは実験の方法などについて見直し，すぐには仮説を否定しない。

第 2 問　生命活動とエネルギーに関する次の文章を読み，下の問い（**問 1 ・問 2**）に答えよ。

植物など光合成を行う生物は，太陽から受ける光エネルギーを用いて，無機物から有機物を合成することができる。一方で，動物など光合成を行わない生物は，無機物から有機物を合成することは出来ないため，摂食などによって生命活動を維持している。また，有機物を分解することによって得たエネルギーは ATP（アデノシン三リン酸）という形で蓄えている。

次の**図 1** には，生体内における有機物の合成や分解の過程，エネルギーの流れなどを模式的に示している。

生体内では分解と合成が繰り返されており，これらの反応をあわせて代謝と呼ぶ。代謝には①酵素と呼ばれるタンパク質が関与している。

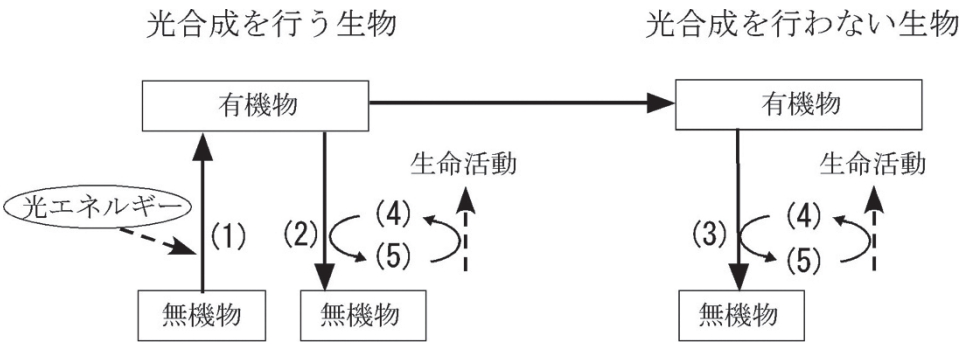

図 1　エネルギーの流れ

問 1　**図 1** の **(1)** の過程は光合成にあたるが，**(2)** ～ **(5)** に当てはまる語の組み合わせとして，正しいものはどれか。次の **a** ～ **e** のうちから最も適当な組み合わせを一つ選べ。 **3**

	(2)	(3)	(4)	(5)
a	呼　吸	呼　吸	ADP	ATP
b	呼　吸	呼　吸	ATP	ADP
c	呼　吸	転　流	ADP	ATP
d	転　流	呼　吸	ATP	ADP
e	転　流	呼　吸	ADP	ATP

問 2　下線部①の反応の例として，マルターゼ（酵素）が，１分子のマルトースを２分子のグルコースに分解する反応がある。下の**図 2** は，マルターゼがマルトースに作用して，マルトースの半分量が分解されたときのマルターゼの量と，グルコースの量の関係を示したグラフであり，**図 2** の**（ア）**や**（イ）**，＊などは次のことを示している。

１）横軸の＊は，マルトースの半分量が分解された時点を示す。

２）実線**（ア）**は，反応前のマルターゼの重さを 100％としたときの，存在するマルターゼの重さの割合を示す。

３）破線**（イ）**は，反応前のマルトースの重さを 100％としたときの，生成されたグルコースの重さの割合を示す。

残存しているマルターゼの重量と生成されたグルコースの重量を表すグラフとして，正しいものはどれか。**図 2** の a ～ e のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **4**

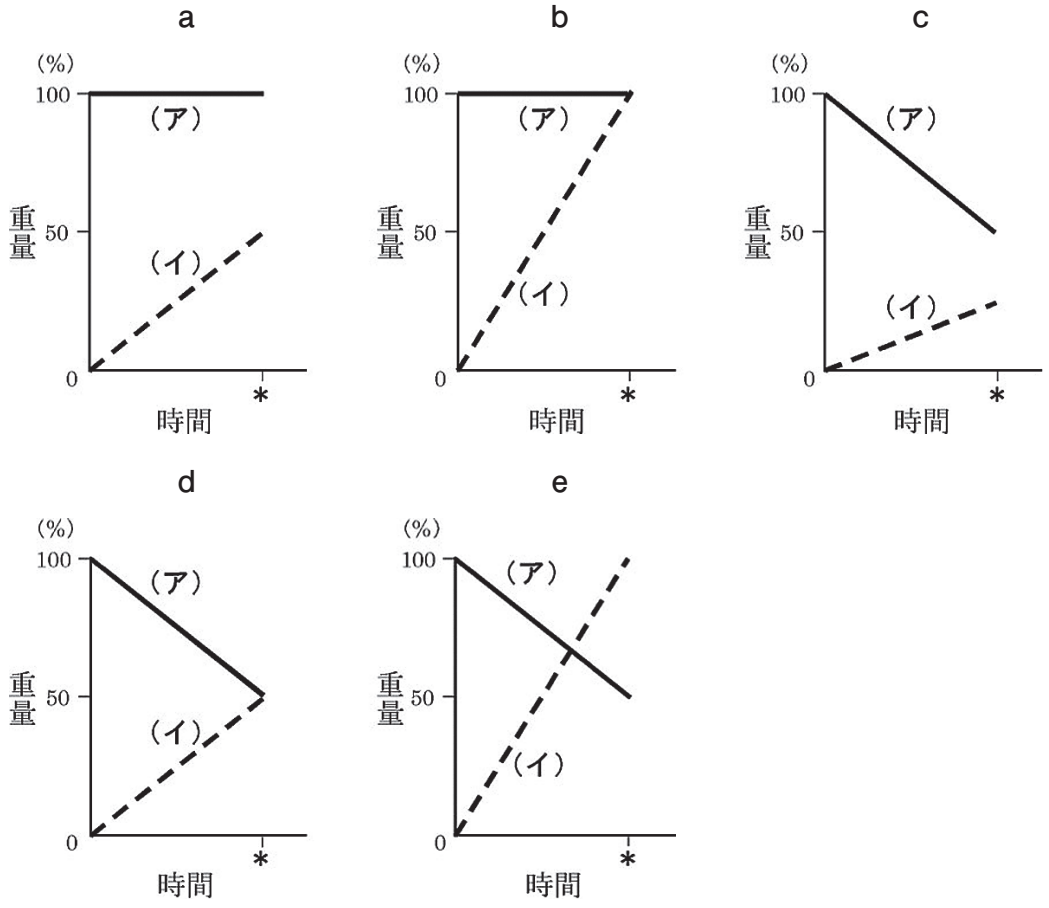

図 2　マルターゼがマルトースを分解したときの，マルターゼとグルコースの重量変化

第 3 問　理科クラブでは，遺伝情報の発現について理解を深めるために次の観察実験を行った。部長と部員の会話を読み，下の問い（**問 1 ～ 5**）に答えよ。

観察実験の方法

①観察しやすい巨大な染色体がある［ **ア** ］を使う。

②［ **ア** ］をスライドガラスにのせ，ピンセットで透明な［ **イ** ］を取り出す。

③不透明な組織を取り除いてから，［ **イ** ］にメチルグリーン・ピロニン染色液を滴下し，数分間染色する。

④カバーガラスをかけ，ろ紙をその上にのせて押しつぶす。

⑤顕微鏡で観察し，スケッチをする。

観察を終え，結果について話し合った。

部　長：それでは，観察結果について報告してください。

部員Ａ：染色体には，青緑色に染まった多数の縞模様が観察されました。

部員Ｂ：染色体にある縞模様の幅や間隔は，位置によって異なっていました。

部員Ｃ：染色体には，所々に赤桃色に染まった膨らんだ部分が観察されました。

部　長：染色に用いたメチルグリーン・ピロニン染色液は，DNA が青緑色に染色され，RNA が赤桃色に染色されます。

部員Ａ：青緑色に染まった縞模様は，DNA が多い部分ということですね。

部　長：そうです。一方，染色体の赤桃色に染まった膨らんだ部分は［ **ウ** ］といいます。ここでは，何が起こっていたと考えられますか？

部員Ｃ：［ **エ** ］ということだから，［ **オ** ］と思います。

部　長：そのとおりです。［ **ウ** ］では，［ **カ** ］が起こっていると考えられています。染色体にある全ての遺伝子が，いつもはたらいているわけではないことがわかりますね。

部員Ｂ：よくわかりました。

問 1　前の文章中の空欄［　ア　］に当てはまる語句として，正しいのはどれか。次の **a** ～ **e** のうちから最も適当なものを一つ選べ。［5］

a　ミジンコ

b　オオカナダモ

c　オタマジャクシ

d　タマネギの鱗茎

e　ユスリカの幼虫

問 2　前の文章中の空欄［　イ　］に当てはまる語として，正しいのはどれか。次の **a** ～ **e** のうちから最も適当なものを一つ選べ。［6］

a　薄　皮

b　神　経

c　だ腺

d　消化管

e　細胞核

問 3　前の文章中の空欄［　ウ　］に当てはまる語として，正しいのはどれか。次の **a** ～ **e** のうちから最も適当なものを一つ選べ。［7］

a　節

b　パ　フ

c　前　葉

d　形　質

e　核　膜

問 4　前の文章中の空欄 **エ** と **オ** に当てはまる内容の組み合わせとして，正しいものはどれか。次の **a** ～ **e** のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **8**

	エ	**オ**
a	RNA が多い	翻訳が活発に行われている
b	RNA が多い	転写が活発に行われている
c	RNA が多い	増殖が起こり，染色体が伸長している
d	DNA が少ない	複製が止まっている
e	DNA が少ない	分裂が起こり，染色体がほぐれている

問 5　前の文章中の空欄 **カ** に当てはまる内容として，正しいのはどれか。次の **a** ～ **e** のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **9**

a　遺伝子発現の第一段階

b　遺伝子発現の最終段階

c　細胞分裂後の遺伝子発現の休止

d　染色体に生じる過剰な遺伝子発現

e　ゲノムの分配のための遺伝子発現

第 4 問　体液に関する次の文章を読み，下の問い（**問 1 ～ 5**）に答えよ。

ヒトの細胞の多くは周囲を液体に囲まれており，この液体を①体液という。体液のうち，②血液の液体成分を血しょうという。血液には有形成分である③血球も含まれる。

問 1　下線部①について，体液に関する記述として正しいものはどれか。次の **a** ～ **e** のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **10**

a　体重 70 kg の成人の水分は，約 5 L である。

b　細胞内にある水の量は，体液よりも少ない。

c　リンパ液は，心臓の近くで動脈へと合流する。

d　血しょうが毛細血管からしみ出ると，組織液となる。

e　血しょう中のアルブミンが不足すると，組織液が減少する。

問 2　下線部②について，血液に関する記述として正しいものはどれか。次の **a** ～ **e** のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **11**

a　血ぺいには，赤血球が含まれる。

b　血清には，フィブリンが含まれる。

c　血しょう中のグリコーゲンの濃度のことを血糖濃度という。

d　血液による酸素の運搬は，主に血しょうに溶け込むことで行われる。

e　血液中のタンパク質のなかで，総重量比で最も重い成分はグロブリンである。

問 3　下線部③について，血球に関する記述として正しいものはどれか。次の **a** ～ **e** のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **12**

a　白血球は，核をもたない。

b　赤血球は，脊髄（せきずい）でつくられる。

c　血小板は，フィブリンを産生する。

d　全ての血球は，造血幹細胞に由来する。

e　固まった血小板が分解される現象を線溶という。

問 4　下線部③について，赤血球には寿命があり，古くなった赤血球はひ臓や肝臓で破壊される。赤血球の寿命として正しいものはどれか。次の **a** ～ **e** のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **13**

a　約　1 日

b　約　5 日

c　約　20 日

d　約 120 日

e　約 500 日

問 5　下線部③について，赤血球の直径として正しいものはどれか。次の **a** ～ **e** のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **14**

a　0.5～2.5 μm

b　7 ～ 8 μm

c　25～40 μm

d　120～180 μm

e　450～500 μm

第 5 問　免疫に関する次の文章を読み，下の問い（**問 1 ～ 5**）に答えよ。

①感染症は，古くから人類にとって大きな脅威となってきた。しかし，多くの研究により，それらに関係する②病原体がしだいに明らかになり，同時に病原体から身を守るための免疫の仕組みも解明されてきた。

はじめての病原体に感染した場合，それに対抗するために③抗体が産生される。しかし，体内で強い毒素がつくられる感染症では，抗体がつくられる以前に生命が危うくなってしまう。そこで，④免疫に関連する病気に関しては，人工的に⑤免疫記憶を獲得させて，感染症にかからないようにする予防接種や，免疫反応を利用した病気の治療が行われるようになってきた。

問 1　下線部①の感染症に関して，病原体が引き起こす**感染症ではないもの**はどれか。次の **a** ～ **e** のうちから一つ選べ。 15

a　破傷風（はしょうふう）

b　天然痘（てんねんとう）

c　関節リウマチ

d　麻疹（ましん）（はしか）

e　インフルエンザ

問 2　下線部②の病原体に関して，その抗原の情報を提示する役目を担う細胞はどれか。次の **a** ～ **e** のうちから最も適当なものを一つ選べ。 16

a　好中球

b　血小板

c　樹状細胞

d　ヘルパーＴ細胞

e　ナチュラルキラー細胞（NK 細胞）

問 3　下線部③の抗体に関する記述として，正しいものはどれか。次の **a** ～ **e** のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **17**

a　主に脂質でできている。

b　ヘルパーＴ細胞が産生する。

c　１つの抗体で数十種類の抗原に対応している。

d　血液中の抗体の量は，感染から数時間後にピークに達する。

e　感染細胞の抗原と抗原抗体反応を起こし，その細胞はマクロファージなどに貪食（どんしょく）される。

問 4　下線部④の免疫に関連した病気に関する記述として，正しいものはどれか。次の **a** ～ **e** のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **18**

a　アレルギーにはワクチンが有効である。

b　関節リウマチには血清療法が有効である。

c　予防接種では，ワクチンとして抗体を注射する。

d　全身性のアレルギー反応は，アナフィラキシーと呼ばれる。

e　エイズ（AIDS）は，自己免疫システムが過剰にはたらいて起こる。

問 5　下線部⑤の免疫記憶に関して，それが関係している事象はどれか。次の **a** ～ **e** のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **19**

a　臓器移植により，拒絶反応が起こった。

b　糖分の過剰摂取により，糖尿病になった。

c　HIV に感染し，エイズ（AIDS）を発症した。

d　インフルエンザ予防のため，ワクチン注射を行った。

e　冷たい空気を吸い込んだ際に，激しい咳を引き起こした。

第 6 問　気候と生物群の関係に関する次の文章を読み，下の問い（**問 1 ～ 4**）に答えよ。

地球上では，地域によって多様な気候がみられ，植生や，生息する動物・菌類・微生物にも違いがみられる。その地域にみられる生物の集まりをバイオーム（生物群系）という。特に①陸上のバイオームは，そこに生育する主な一次生産者である植物を基盤とするため，植生の相観として特徴づけられる。また，各バイオームの植生を構成する植物のうち，地表を広くおおうなど量的な割合が高い種を②優占種という。日本は南北に長い列島であり，標高差も大きいため，③水平分布と④垂直分布により多様なバイオームが観察できる。

問 1　下線部①について，植生の相観に関する記述として，正しいものはどれか。次の **a** ～ **e** のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **20**

a　相観は，複雑な生態系の集合として決定される。

b　最も寒冷な地域の森林では，照葉樹林がみられる。

c　寒帯では，降水量に関係なくツンドラがみられる。

d　降水量の違いにより，サバンナとステップがみられる。

e　森林・草原・荒原は，それぞれ経度による気候の違いによりみられる。

問 2　下線部②について，バイオームと優占種の組み合わせとして，**誤っているもの**はどれか。次の **a** ～ **e** のうちから一つ選べ。 **21**

a　照葉樹林　―― スダジイ

b　硬葉樹林　―― ミズナラ

c　ステップ　―― イネのなかま

d　熱帯多雨林 ―― フタバガキ

e　サバンナ　―― イネのなかま

問 3　下線部③と④について，日本のバイオームの水平分布と垂直分布に関する記述として，正しいものはどれか。次の **a** ～ **e** のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **22**

a　本州中部における森林限界は，標高 1500 m 付近である。

b　北海道から東北地方の森林では，常緑針葉樹が優占種である。

c　降雨量は十分であり，砂漠とツンドラ以外のバイオームがみられる。

d　高地では酸素濃度が低下するため，標高にしたがって植生が変化する。

e　沖縄から九州，四国，本州西南部にかけての森林では，常緑広葉樹がみられる。

問 4　下線部④について，本州中部でみられる垂直分布の領域と植生の組み合わせとして，正しいものはどれか。次の **a** ～ **e** のうちから最も適当なものを一つ選べ。 **23**

a　高山帯　―― シャクナゲ

b　亜高山帯 ―― ハイマツ

c　山地帯　―― タブノキ

d　丘陵帯（低地帯）　―― シラビソ

e　丘陵帯（低地帯）　―― アコウ