

試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見てもいけません。

a

理 科 ①

物理基礎 化学基礎
生物基礎 地学基礎

(2 科目選択)
各科目 50 点

注 意 事 項

- 1 解答用紙に、正しく記入・マークされていない場合は、採点できないことがあります。特に、解答用紙の解答科目欄にマークされていない場合又は一つの解答科目欄で複数の科目にマークされている場合は、その科目は 0 点となります。
- 2 出題科目、ページ及び選択方法は、下表のとおりです。

出 題 科 目	ペ ー ジ	選 択 方 法
物 理 基 礎	省略	受検票に記載されている <u>2 科目</u> を 60 分で解答しなさい。解答する科目の順番は問いません。解答時間(60 分)の配分は自由です。
化 学 基 礎	省略	
生 物 基 礎	2～ 20	
地 学 基 礎	省略	

- 3 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて監督者に知らせなさい。
- 4 解答は、解答用紙の解答欄にマークしなさい。例えば、10 と表示のある問いに対して③と解答する場合は、次の(例 1)のように解答番号 10 の解答欄の③にマークしなさい。

(例 1)

解答番号	解 答 欄
10	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ a b

また、「すべて選べ」と指示のある問いに対して、複数解答する場合は、同じ解答番号の解答欄に複数マークしなさい。例えば、20 と表示のある問いに対して①、④と解答する場合は、次の(例 2)のように解答番号 20 の解答欄の①、④にそれぞれマークしなさい。

(例 2)

解答番号	解 答 欄
20	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ a b

この注意事項は、問題冊子の裏表紙にも続きます。問題冊子を裏返して必ず読みなさい。

生 物 基 礎

(解答番号 1 ~ 19)

第1問 次の文章(A・B)を読み、下の問い(問1～5)に答えよ。(配点 15)

A (a)細胞は、原核細胞と真核細胞とに分けることができる。原核細胞からなる原核生物には、(b)光合成を行うシアノバクテリアや呼吸を行う大腸菌などが含まれる。一方の真核細胞は、植物や動物など多くの生物の体を構成している。原核細胞でも真核細胞でも、その内部では様々な化学反応が起こっており、これを代謝という。呼吸などの異化反応や、光合成などの同化反応も代謝に含まれる。

問1 下線部(a)について、細胞内外の構造①～④のうち、同様の膜構造の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 1

① 液胞 ② 細胞膜 ③ 染色体 ④ 細胞壁

- | | | |
|----------|----------|----------|
| ① ① a, b | ② ② a, c | ③ ③ a, d |
| ④ ④ b, c | ⑤ ⑤ b, d | ⑥ ⑥ c, d |

問 2 下線部(b)に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 2

- ① シアノバクテリアは緑色をしているが、それは葉緑体を持っているためである。
- ② 大腸菌は、ミトコンドリアのものと類似した膜構造を持っている。
- ③ シアノバクテリアは、光エネルギーを化学エネルギーに変換することはできない。
- ④ 大腸菌は、化学エネルギーを熱エネルギーに変換することはできない。
- ⑤ シアノバクテリアも大腸菌も、原核細胞としては例外的に核を持っている。

生物基礎

問 3 デンプンを溶解させた水溶液に、ヨウ素ヨウ化カリウム水溶液を加えると、青紫色を呈し、この色は時間が経っても変化しない。ところが、デンプンを溶解させた水溶液に唾液を適量加えてしばらく置いてから、ヨウ素ヨウ化カリウム水溶液を加えると、青紫色には変化せず、ヨウ素ヨウ化カリウム水溶液そのものの色のままであった。このことから、唾液中には、デンプンを分解する何らかの物質が含まれていることが推測される。しかし、この推測とは異なる可能性も考えられる。次の記述①～④のうち、考えられる可能性の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 3

- ① 唾液中の成分がデンプンの周りを囲み、ヨウ素ヨウ化カリウムが作用できなくなる。
- ② デンプンは、水に溶解させれば、何も加えなくてもしばらくすれば自然に分解する。
- ③ デンプンは、何かを加えたという物理的な刺激によって分解される。
- ④ 唾液中の物質によって、ヨウ素ヨウ化カリウムの性質が変化した。

① ① a, b

② ② a, c

③ ③ a, d

④ ④ b, c

⑤ ⑤ b, d

⑥ ⑥ c, d

B アキラとカオルは、タマネギの根端分裂組織を光学顕微鏡で観察し、細胞周期の各時期の細胞が、それぞれいくつ見えるかを数え、下の表1にまとめた。

表 1

	間期	分裂期			
		前期	中期	後期	終期
細胞数(個)	350	30	5	5	10

アキラ：どの時期の細胞かを判断するのが大変だったね。例えば、「(c)中期は、前期に現れた太く短くなった染色体が、細胞の赤道面上に環状に配置して並ぶ時期」なので、どの方向から見るかによって見え方が全く違ってしまふからね。

カオル：そうだったわね。細胞は、平面じゃなくて立体ですものね。

アキラ：それにしても、分裂組織といっても間期の細胞が圧倒的に多いんだね。

カオル：本当ね。分裂している細胞はほんの一部だったわね。間期の細胞が最も多く見えるということは、間期が最も長いね。

アキラ：すると、中期と後期が最も短いということになるね。

カオル：そうだわ。先生が授業中に「その時期の長さは見える細胞の数に比例する」とおっしゃっていたわ。これによれば、分裂期の長さは、間期の長さの ア 分の1ね。

アキラ：あっ、でも、間期のように見える細胞の中には、すでに分化してしまって、細胞周期から外れてしまっているものもあるって、先生がおっしゃっていたよね。

カオル：そうか。すると分裂期の長さは、間期の長さの ア 分の1より イ ということになるわね。

生物基礎

問 4 下線部(c)に関連して、下の図1は、中期の染色体の様子を顕微鏡で図2のXの方向から見た模式図である。2人の会話をもとに、Yの方向から見た場合の染色体の様子を示した図として最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 4

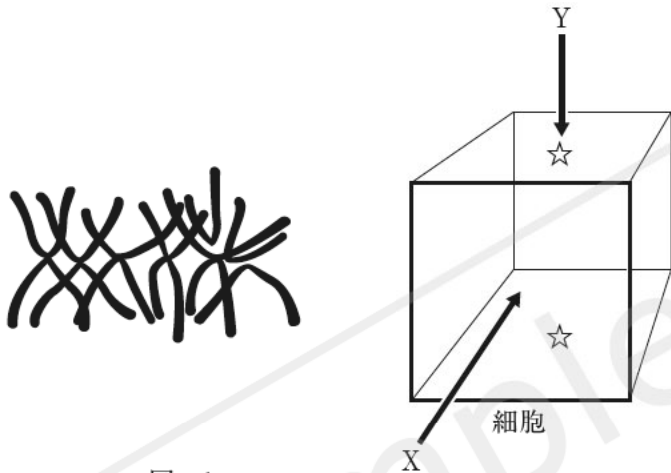
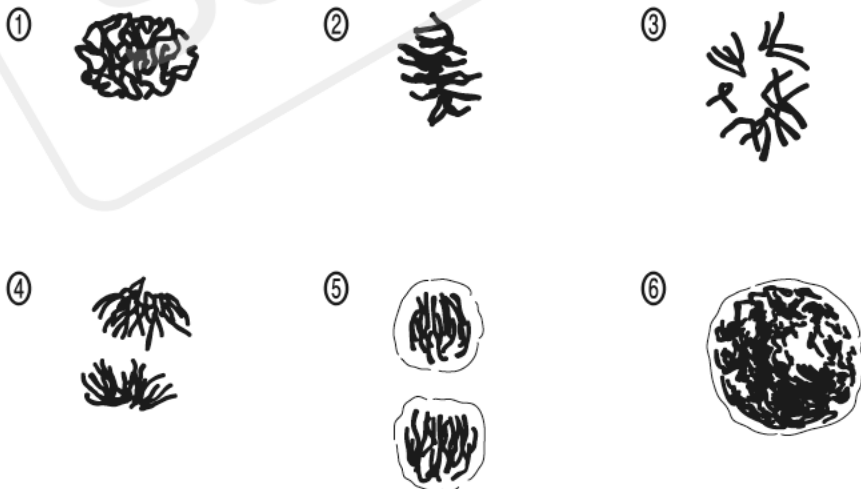


図 1

ただし、図中の☆は、染色体が分配される方向(極の方向)であるものとする。

図 2



問 5 会話文中の ア ・ イ に入る数値・語句の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 5

	ア	イ
①	3	長い
②	3	短い
③	5	長い
④	5	短い
⑤	7	長い
⑥	7	短い
⑦	9	長い
⑧	9	短い