

令和6年度

S特選コース

第1回 入学試験問題（2月1日 午後）

理 科

注 意

- 1 この問題用紙は試験開始の合図で開くこと。
- 2 解答用紙に氏名・受験番号を記入し受験番号をマークすること。
- 3 答えはすべて解答用紙の枠内に記入すること。
- 4 答えに単位が必要なものは、単位をつけて答えること。
- 5 印刷が不鮮明な場合は申し出ること。
- 6 試験終了の合図でやめること。

受験番号		氏名	
------	--	----	--

東京都市大学等々力中学校

1 夏の暑い日に、誠也くんは、弟の海斗くんと一緒に家の庭で、水鉄砲（ウォーターガン）を使って遊ぶことにしました。家には、水をポンプに入れて引き金を引いて飛ばすタイプのものと、水をタンクに入れたあとに空気を圧縮しながら加えて水を飛ばすタイプの2種類があることがわかりました。



海斗くん： お兄ちゃん、水鉄砲で遊ぼうよ！

誠也くん： いいよ。海斗はどっちの水鉄砲がいい？

海斗くん： こっちのタンクがある方がいいなー。こっちの方が遠くまで飛ばし、いきおいよく水が飛び出すんだよ！実は今日の理科の授業で習ったんだ。

誠也くん： へー、他にどんなこと習ったの？教えてよ～。

海斗くん： いいよー。今日はいろいろ実験やったんだ！これが実験結果をまとめたものだよ。

今日の学校の授業でやった実験

実験1 ビーチボールのはずみ方

ビーチボールを教室の床ではずませたとき、空気があまり入っていないボールよりも空気がたくさん入っているボールの方がよくはずんだ。



実験2 注射器のピストンを手で押す

<注射器の中に空気を閉じこめた場合>

- ・手でピストンに力を加えて押すとピストンが下がっていった。
- ・ピストンを押せば押すほど手ごたえが大きくなった。
- ・ピストンを一番下まで押し下げようとしたが、押し下げることはできなかった。
- ・ピストンが下がった分だけ注射器の中の空気の体積が小さくなった。
- ・ピストンに力を加えるとピストンが下がり、手をはなすと、ピストンは上がり、押す前と同じところまで戻って止まった。

<注射器の中に水を閉じこめた場合>

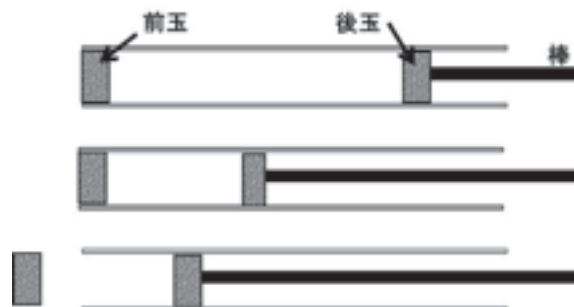
- ・手でピストンに力を加えて押したが、ピストンはまったく下がらなかった。



実験3 空気鉄砲

筒と2個の玉（前玉と後玉）を用いて空気鉄砲を組み立て、後玉の位置を変えて、前玉の飛び方のちがいを調べた。

- ①後玉を棒でいきおいよく押すと、前玉がいきおいよく飛び出した。
- ②後玉の位置が後ろにあると前玉の飛び方は強く、前の方にあると飛び方は弱かった。
- ③筒の中を全部水で満たして①と同じように押したとき、前玉の飛び方は 。



海斗くん： そうだ、明日の理科の授業ではペットボトルロケットを飛ばすんだってさ。だから家に炭酸飲料のペットボトルがある人は持って来てって言われたよ。

誠也くん： そういえば、去年ペットボトルロケット作ったよ！あの時は、たしかロケットの中に水を3分の1くらい入れて、自転車の空気入れを使って中に空気を入れて飛ばしたよ。ロケットが飛び出したときに、すごいきおいで水を後ろにはき出しながら飛んで行ったのをよく覚えてるなあ。

海斗くん： そうなんだー、じゃあ、お兄ちゃんよりも遠くに飛ばしたいから、お兄ちゃんよりもペットボトルの中に水を多く入れて、半分くらい入れてやってみようかな…。

誠也くん： やめた方がいいよ！それじゃあ、たぶん水が多すぎて遠くに飛ばないと思うよ…。

海斗くん： そうなんだ…。身の周りには「空気や水の性質」を利用したものって他にもあるの？

誠也くん： 自転車のタイヤとか、霧吹きとか、お湯をわかす電気ポットもそうだよ！ほら、この豆腐もそうだよ！



問1 **実験1**のような結果になったのはなぜですか。他の実験結果などを参考にしながら説明しなさい。

問2 文中の空欄 **A** に当てはまる文として正しいものを、次のア～エのうちから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア ①のときより、さらによく飛んだ。
- イ ①のときとほとんど変わらなかった。
- ウ ①のときより、飛ぶ距離が少しだけ短くなった。
- エ ①と比べると、ほとんど飛ばなかった。

問3 誠也くんが下線部のように答えたのはなぜだと考えられますか。その理由を説明しなさい。

問4 豆腐をそのまま何個も重ねると、下の豆腐はつぶれてしまいます。しかし、スーパーマーケットなどで売られているとき、豆腐の容器が何個も重なって置かれているのを見かけます。

なぜ容器を何個も重ねても、中のやわらかい豆腐はつぶれないのでしょうか。どのような工夫がされているのか、なぜそのような工夫をすることでつぶれにくくなるのかを、左ページの学校の実験を参考にして説明しなさい。



2 次の会話を読み、あとの問いに答えなさい。

翔子さん：牛乳を温めた時に、表面に浮き出てくる膜、好きじゃないんだよね。

お父さん：それは（ア）の熱変性が原因だね。三大栄養素の一つである（ア）は熱を加えると固まったり形を変えたりするんだよ。これを熱変性と言うんだ。（ア）はいろいろな種類があるのだけど、熱変性する温度もそれぞれなんだよ。

さて、（ア）の熱変性の身近な例は、Aゆで卵だね。ゆで卵はどうやって作るか知っているね。

翔子さん：もちろん卵を殻のままゆでるのでしょ？

お父さん：そうだね。じゃあ牛乳の膜に話を戻すと、牛乳を電子レンジ等で温めるとき、牛乳の温度が40℃以上になってくると、表面に目にはよく見えないうすい膜ができ始めるんだよ。もっと温度が上がると、明らかに肉眼で確認できるくらいの膜になる。

翔子さん：（ア）は温められると熱変性するのに、なんで表面だけにできるの？全体的に固まるんじゃないの？

お父さん：確かにね。牛乳は水分が多く、（ア）が全体に広がっているんだ。だけど、牛乳の温度が高くなってくると、その水分が牛乳の表面から（イ）するんだ。そうすると、（ア）の濃度が濃くなって、固まってくるんだよ。

翔子さん：じゃあ、あの膜は（ア）が主な成分なのね？

お父さん：そうでもないらしいんだ。この膜の主な栄養成分を見てみると、B（ウ）が70%以上、（ア）が20～25%となってるそうだよ。

翔子さん：（ア）が一番多いんじゃないの？

お父さん：そうなんだ。父さんもなんでかなと思って、いろいろ調べたり聞いたりしたんだよ。お店で一般的に販売されている牛乳は、ホモジナイズといって、（ウ）の粒を小さくしているんだ。高速でかき混ぜたり超音波を当てたりする方法があるそうだよ。こうすることで、（ウ）が表面に浮き出ることを抑えている。でも、ホモジナイズしてもやはり比重の関係から（ウ）は牛乳の上部の方に多いそうだよ。ノンホモ牛乳といって、（ウ）を細かくしていない牛乳もあるけれど、静置しておくと、（ウ）が浮いてきてしまうからよく振ってから飲むと良いらしいんだ。

翔子さん：（ウ）が細かくなないと、コクがあっておいしいから好きなんだけど。ホモジナイズしなくてもいいんじゃない？

お父さん：そうだね。ホモジナイズしていない牛乳だとバターが作りやすいね。けどもホモジナイズしないと、口あたりが悪くなったり、牛乳に砂糖や塩を混ぜるときに、均一に混ざらないんだ。

翔子さん：結局のところ、ホモジナイズされた牛乳を温めるときに、牛乳の表面に膜ができないようにするにはどうすればいいの？

お父さん：そうだね。牛乳を温めるときは、表面だけが高温になったり、（ア）の濃度が部分的に濃くないようにすると膜ができにくいのだろうね。

翔子さん：Cさっそくやってみよう。動かないままなら始まらないから。

牛乳の主な成分 (200mL あたり)	
(ア)	6.8g
(ウ)	7.9g
主に乳糖	9.9g
カルシウム	227mg

最初にできた膜の主な成分	
(ア)	20～25% (主にラクトブリン)
(ウ)	70%以上
乳糖	少々
カルシウムなど	2%程度

問1 (ア)～(ウ)に当てはまる語句を答えなさい。ただし、(ア)と(ウ)には三大栄養素がそれぞれ入ります。

問2 下線部 A の種類の 1 つである温泉卵は、約 70℃のお湯に 30 分以上つけておき、白身が黄身よりとろっと柔らかくなったものです。もちろん白身も黄身も(ア)が主成分ですが、種類の違う(ア)でできています。なぜ温泉卵ができるのかを答えなさい。ただし、「約 70℃では～」に続くかたちで答えること。

問3 牛乳の膜の成分が下線部 B のようになっている理由を答えなさい。

問4 下線部 C にあるように、お父さんと翔子さんは牛乳を温めるとき膜をできにくくするには、どのように温めればよいか考えてまとめました。<1><2>の文章の《 i 》～《 iii 》に適語を入れなさい。

<1>電子レンジでコップに入れた牛乳を温めるときは、コップに《 i 》などをして牛乳表面から水分の(イ)をできるだけ防ぐと膜ができにくい。

<2>ガスコンロ等で温めるときは、できるだけ火は《 ii 》にして、お玉などで《 iii 》温めると膜ができにくい。

3 次の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

生物のからだは、「細胞」とよばれる構造が集まったり、細胞1つだけでできていたりします。

わたしたちは、たくさんの細胞が集まってできている生き物を多細胞生物、細胞1つだけでできている生物を単細胞生物と呼び分けています。多細胞生物は、成長したり、けがをして新しい部品をつくったりするときに、細胞を増やします。単細胞生物は、自分と同じ生き物を増やすとき、細胞が2つにわかれます。

どちらの場合も、1つの細胞から2つの細胞がつくられます。こうしたはたらきは「体細胞分裂」と呼ばれています。

体細胞分裂や生物の成長は、どのような過程で起こるのでしょうか。観察で確かめてみましょう。

いま、タマネギの種子を湿らせた脱脂綿の上で発芽させました。種子からは、まず根が一本だけ出てきます。【図1】

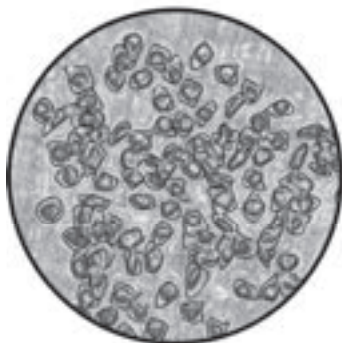
この芽生えたタマネギの種子を、酢酸カーミンという染色液につけます。酢酸カーミンは、タマネギの細胞の中の「核」と呼ばれる構造を赤く染める染色液で、核には、その生物の遺伝情報が入っています。酢酸カーミンにつけておいたところ、根の先端付近(Z)が強く赤く着色されました。

観察結果から考察してみましょう。

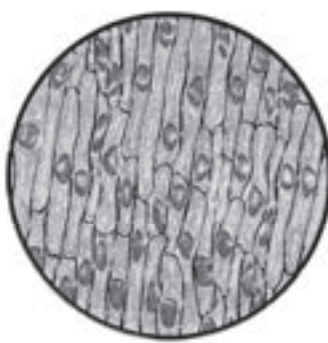
まず、肉眼で観察した時に、「先端付近(Z)が強く赤く染色された」という観察事実から、次の3つの仮説が考えられます。

- ・Zの部分の細胞ひとつの(ア)のではないか。
- ・Zの部分の細胞ひとつに(イ)のではないか。
- ・Zの部分の細胞ひとつが(ウ)のではないか。

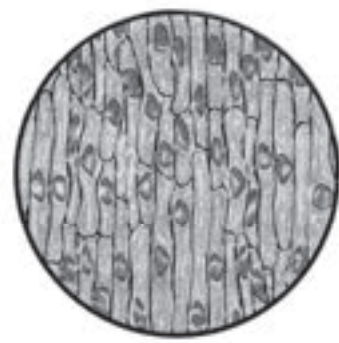
そこで、このタマネギの根を、先端から10mm付近の場所(X)、5mm付近の場所(Y)、1mm付近の場所(Z)でそれぞれ切り取り、この部分の細胞を顕微鏡で観察したところ、次の【図2】～【図4】のいずれかの観察結果が得られました。さらに、A核の大きさはX～Zのいずれの細胞でも同じであり、またB細胞1つに含まれる核の数もX～Zで変わらないことがわかりました。



【図2】

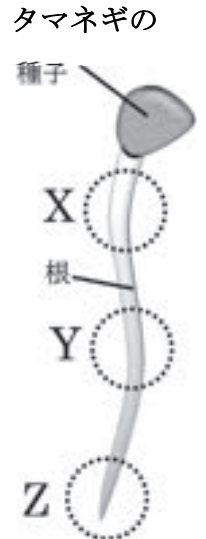


【図3】



【図4】

これによって、下線部Aより、Zの部分の細胞ひとつの(ア)のではないかという仮説は否定できます。また、下線部Bより、Zの部分の細胞ひとつに(イ)のではないかという仮説も否定できます。細胞の大きさは、Zの部分だけが異なっていたので、先端付近が強く赤く染色されるのは、Zの部分の細胞ひとつが(ウ)からという結論を出すことができました。

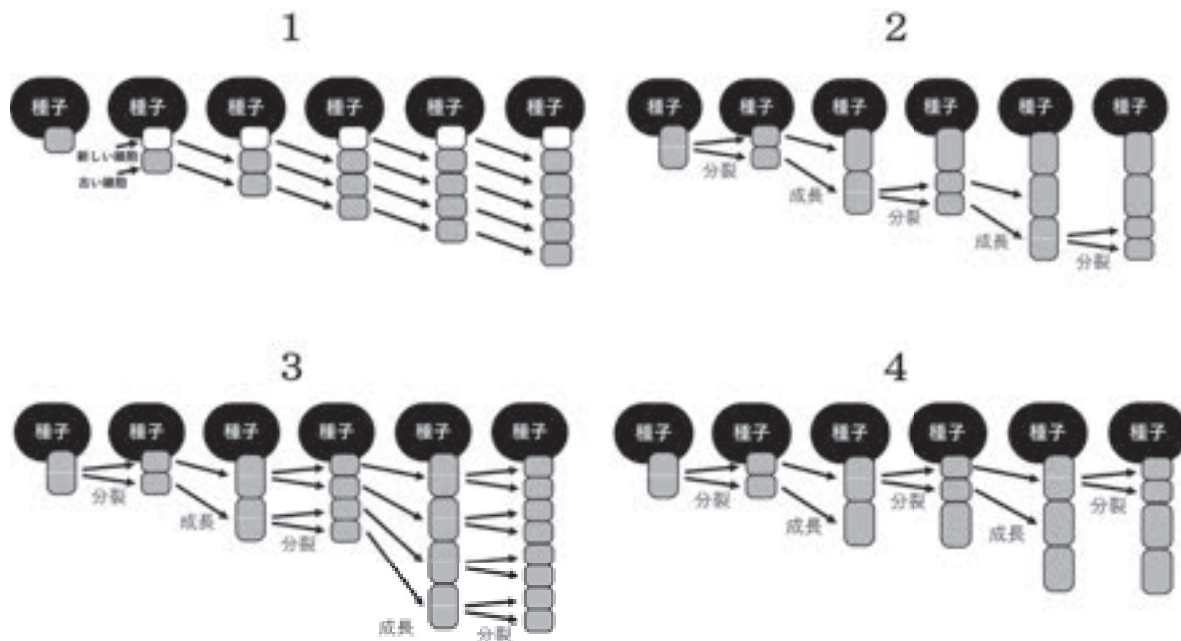


【図1】

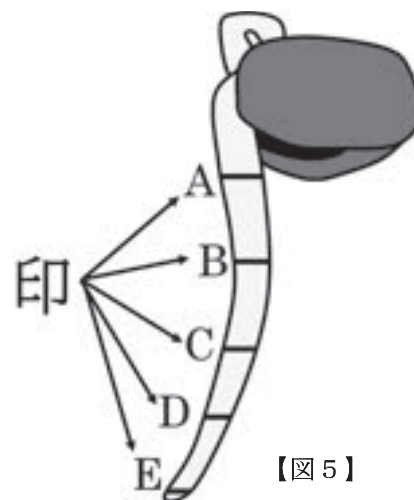
問1 【図1】のZを顕微鏡で観察した図として適当なものは、【図2】～【図4】のうちからひとつ選び、番号で答えなさい。

問2 文中の(ア)～(ウ)にあてはまる仮説を考え、答えなさい。

問3 タマネギの根が伸びる時、細胞はどのようにして分裂、成長すると考えられるでしょうか。成長の方法をあらわした模式図として正しいものを、次の1～4のうちから1つ選び、番号で答えなさい。



問4 ソラマメの根も、タマネギと同じような成長のしかたをします。いま、ソラマメの種子を水につけて発根させ、根の長さが5 cmになったところでペンを用い、種子側から1 cmごとに印A～Eをつけました【図5】。ソラマメの根をこのまま成長させると、この印はどのように変化するでしょうか。次の1～4のうちから1つ選び、番号で答えなさい。



- 1 AB間、BC間、CD間、DE間の距離は変化しない。
- 2 AB間、BC間、CD間、DE間の距離は等しく長くなる。
- 3 AB間の距離はDE間の距離よりも長くなる。
- 4 DE間の距離はAB間の距離よりも長くなる。

4 次の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

2025年の国際博覧会（万博）は大阪で開催^{さい}されます。大阪万博は1970年にも開かれており、その時には、アメリカ館で「月の石」が展示されました。月に関する以下の文章を読んで問題に答えなさい。

月の表面は、明るく輝^{かがや}いて見える部分と暗く見える部分の2種類に分けられます。明るい部分は斜長岩と呼ばれる白っぽい岩石でできており、円形にへこんだ地形が多く見られます。暗い部分は（1）と呼ばれる黒っぽい岩石でできており、表面は比較^{かく}的滑^{なめ}らかで、円形にへこんだ地形はほとんど見られません。この（1）は、日本でも多く見られる岩石で、火山から噴^{ふん}出したマグマが固まってできることが知られています。（1）ほど黒くない（2）も日本でよく見られますが、その名前はアンデス山脈が由来という説もあります。これらの岩石は、昔、月で火山活動があったことを示しており、斜長岩よりも（1）の方が後から形成されたことがわかっています。

1970年の大阪万博で展示された「月の石」はアポロ計画によって採取されたサンプルですが、地球上には現在、これ以外にも「月の石」が存在しています。旧ソビエト連邦^{ぼう}や中華人民共和国による月面探査によるサンプルです。また、このような月の調査で採取されたサンプル以外にも地球には「月の石」が存在しています。それは（3）が形成された際の破片が（4）として地球に届いたものであると考えられています。

問1 文章中の空らん（1）～（4）に当てはまる適当な言葉を答えなさい。ただし、同じ数字には同じ言葉が入ります。

問2 月を地球から見ると、いつも同じ模様を観察することができますが、それはなぜですか。「転」という漢字を2回以上用いて説明しなさい。

問3 文章中の下線部について、なぜこのように推測することができるのか説明しなさい。次のページに示す、月の表と裏の写真を参考にしても構いません。

月の表面の写真



月の裏面の写真



評価点	令和6年度 S特選コース
	第1回 中学入学試験問題 [理科] 解答用紙 (2月1日午後)
氏名	

受験番号	

記入例

良い例	
悪い例	

《注意事項》

- ・解答は解答欄の枠内に濃くはっきりと記入して下さい。
- ・解答欄以外の部分には何も書かないで下さい。

用紙タテ 上 こちらを上にして下さい

1

問1			
問2			
問3			
問4			

2

問1	(ア)	(イ)	(ウ)
問2	約70°Cでは、		
問3			
問4	< i >	< ii >	< iii >

3

問1		
問2	(ア)	
	(イ)	
	(ウ)	
問3		
問4		

4

問1	(1)	(2)	(3)	(4)
問2				
問3				