

独自問題（理科）

1 太郎さんと花子さんが先生と交わした会話の一部である。各問いに答えよ。

太郎：今日、学習した細胞分裂っておもしろいね。細胞分裂って1つの細胞が2つに分かれることだよ。ということは、分かれてできたそれぞれの細胞の染色体の数も半分になるのかな。そうだとしたら、分裂するたびに染色体の数がどんどん減っちゃうのかな。

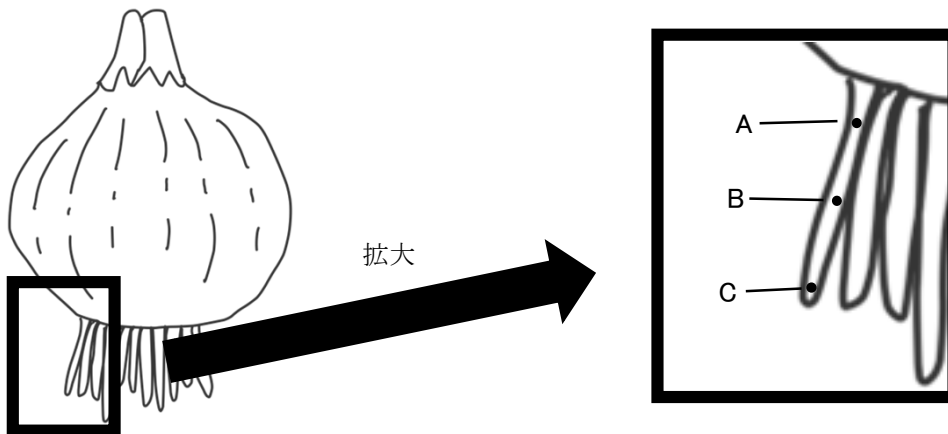
花子：それはね、 ので数は減らないんだよ。

先生：そのとおりだね。

太郎：だから分裂後には、分裂前と全く同じ染色体数の細胞が2つできるんだね。精子や卵などの生殖細胞も細胞分裂でできる。その精子と卵が受精してできる受精卵の染色体の数は、分裂前の細胞の2倍になるのではないかな。どうなってるのかな。

花子：体の細胞をつくる分裂は(Ⅰ)、精子や卵をつくる分裂は(Ⅱ)というんだよ。(Ⅱ)によってできる生殖細胞の染色体の数は、(Ⅱ)前の になるから、精子と卵が受精しても受精卵の染色体の数は分裂前の細胞と同じになるんだよ。本当に生命の神秘だね。

先生：2人とも細胞分裂に興味をもったんだね。実際に実験で確認してみよう。ではタマネギの根を使って実験するよ。タマネギの根のどの部分を使うと細胞分裂が観察できるか知ってるかな。



図

太郎：(Ⅲ)の部分です。

先生：そのとおり。ではどうして(Ⅲ)の部分がいいのかな。

花子：細胞分裂が盛んに行われているからです。

先生：そのとおり。では次に操作に移りましょう。まず、タマネギの根の細胞をうすい塩酸に5分間つける。その後、うすい塩酸を吸い取り、酢酸オルセイン溶液を数滴垂らして5分間放置しよう。

花子：うすい塩酸につけるのは、 ためだね。

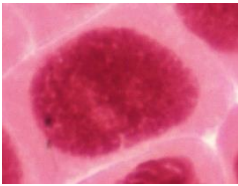
太郎：酢酸オルセイン溶液を数滴垂らすのは ためだね。

先生：2人とも正しく答えられたね。観察の前にもう一つ重要な操作があるよ。根を押しつぶさなきゃならないね。なぜだかわかるかな。

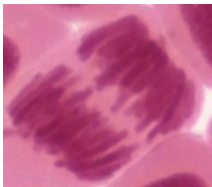
花子： ためです。

先生：そうだね。さあ、早く観察しよう。

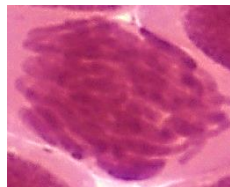
- (1) 会話文の中の①～⑤に当てはまる言葉を簡潔に書け。
- (2) 会話文の中の (Ⅰ) (Ⅱ) に当てはまる語句を書け。また、(Ⅲ) について、図の A～C から最も適する部分を1つ選び、その記号を書け。
- (3) 次のア～オは細胞分裂のいろいろな段階の細胞のようすである。細胞分裂はどのような順序で進むのか。アを先頭に正しく並べ替え、記号で答えよ。



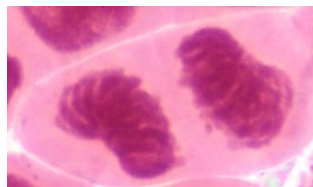
ア



イ



ウ



エ

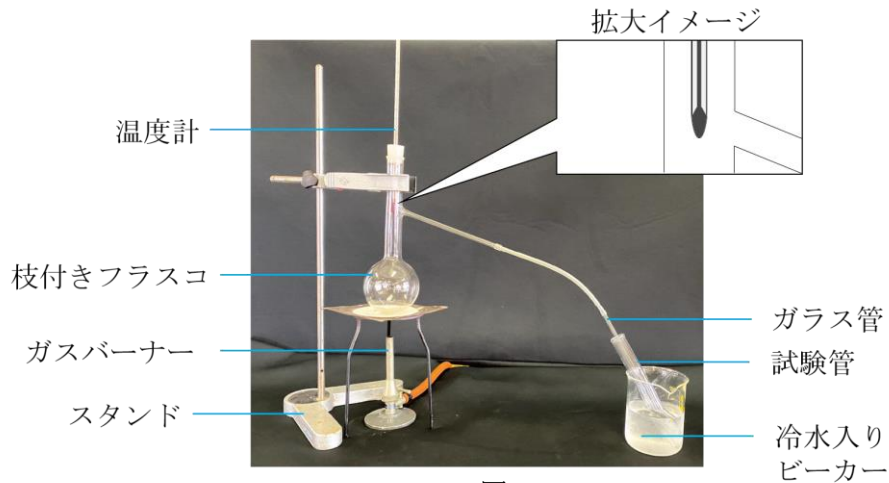


オ

2 水とエタノールの混合物を加熱し、物質を分けて取り出す実験を行った。各問いに答えよ。

<実験>

水 30cm^3 とエタノール 8cm^3 の混合物と、沸とう石を枝付きフラスコに入れ、図のような装置で加熱した。冷水につけた試験管には時間とともに液体がたまった。その液体が 3cm^3 たまるごとに試験管を **A**、**B**、**C** の順に取り替え、**C** の試験管に 3cm^3 たまったところで、ガラス管の先を液体から抜いて、ガスバーナーの火を消した。



次に、各試験管に集めた液体をそれぞれ蒸発皿に移し、青色の塩化コバルト紙をつけた。すると、いずれも赤色に変化した。さらに、蒸発皿に移したそれぞれの液体にマッチの火を近づけて、その時のようすを観察した。次の表は、その結果をまとめたものである。

試験管	液体に火を近づけたときのようす
A	火がついて、しばらく燃えた。
B	火がついたが、すぐに消えた。
C	火がつかなかった。

- (1) この実験のように、液体を加熱して気体にし、それを冷やして再び液体にして集める方法をなんというか。その名称を書け。
- (2) 図のように温度計の球部（液だめ）は、枝付きフラスコの枝分かかれしている部分に取り付けた。この理由を簡潔に説明せよ。
- (3) 水、エタノールの密度はそれぞれ 1g/cm^3 、 0.78g/cm^3 である。加熱前の混合物におけるエタノールの質量パーセント濃度は何%か。小数点以下第2位を四捨五入した値で書け。
- (4) 下線部の操作を行う理由を説明せよ。
- (5) **A** の試験管、**C** の試験管に集めた液体には、エタノールと水のどちらが多く含まれているか。多く含まれている物質の名称をそれぞれ書け。

3 電流と熱の関係について、各問いに答えよ。

(1) 図1のように3Vの電池と電熱線と電流計を接続し、電流を流した。そのとき、電流計の値は300mAを示した。

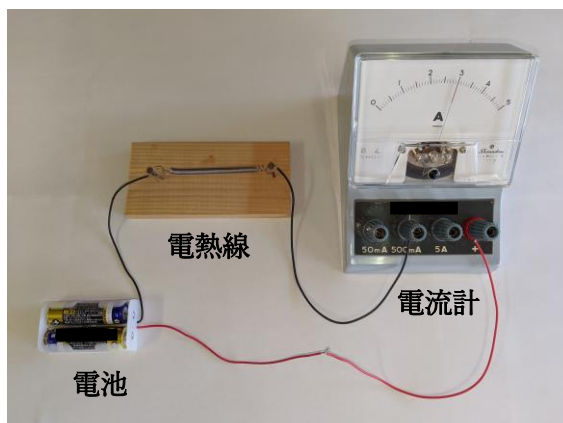


図1

- ① 電熱線の電気抵抗は何Ωか。
- ② 電熱線の電力は何Wか。
- ③ 電熱線に5分間電流を流した。このとき発生する熱量は何Jか。

(2) 図2のようなパン焼き器を作製し実験を行った。図3は、そのようすを模式的に表したものである。

1Lの牛乳パックを底部から7cmほどの位置で切り、牛乳パックの向かい合った側面の内部に2枚のアルミニウムはくを立てた。これにパン生地（水とホットケーキミックスを体積比2：1の分量で混ぜたもの）を牛乳パックの底部から3cmまで入れた。

作製したパン焼き器をコンセントに接続すると、生地に電流が流れ、生地自体の抵抗により発熱し、パンが焼けた。



図2

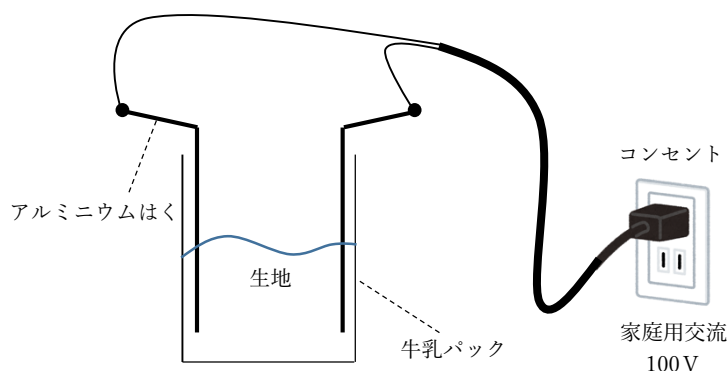


図3

- ① このホットケーキミックスには、生地をふくらませるために、炭酸水素ナトリウムが入っている。電流を流したときの熱により、炭酸水素ナトリウムに熱分解が起こる。この化学変化によってできる物質名を3つ答えよ。
- ② 電流を流しはじめて約20分でパンが焼けると、電流がほぼ流れなくなる。それはなぜか。電流が流れるときに、生地の中を移動するものに注目して説明せよ。