

**1** ばねにおもりをつるし、ばねの伸びとおもりの重さとの関係調べたら、図1のようになりました。このばねとおもり、実験用てこ(図2)を使って、以下のような実験をおこないました。左うでにつけるばねは支点から10 cm以上30 cm以下のところに自由に取り付けることができます。おもりは右うでの支点から30 cmのところ(右うでの端)に取り付けます。ただし、おもりをつるす糸やばねの重さは考えなくてよいものとします。

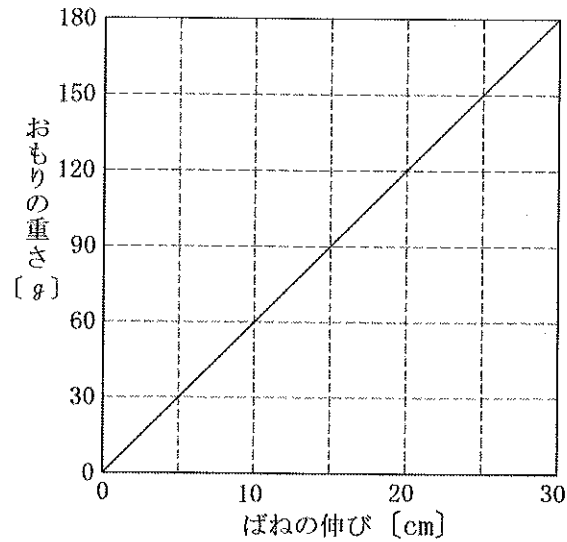


図1

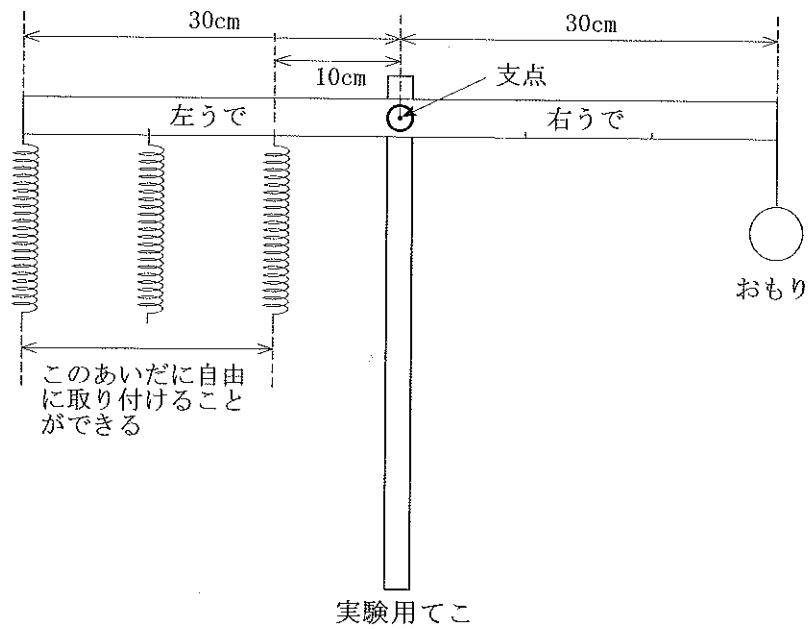


図2

実験1: 図3のように、ばねと30 gの重さのおもりを取り付け、ばねの下の端を手で真下に引いて、うでが水平につり合うようにします。

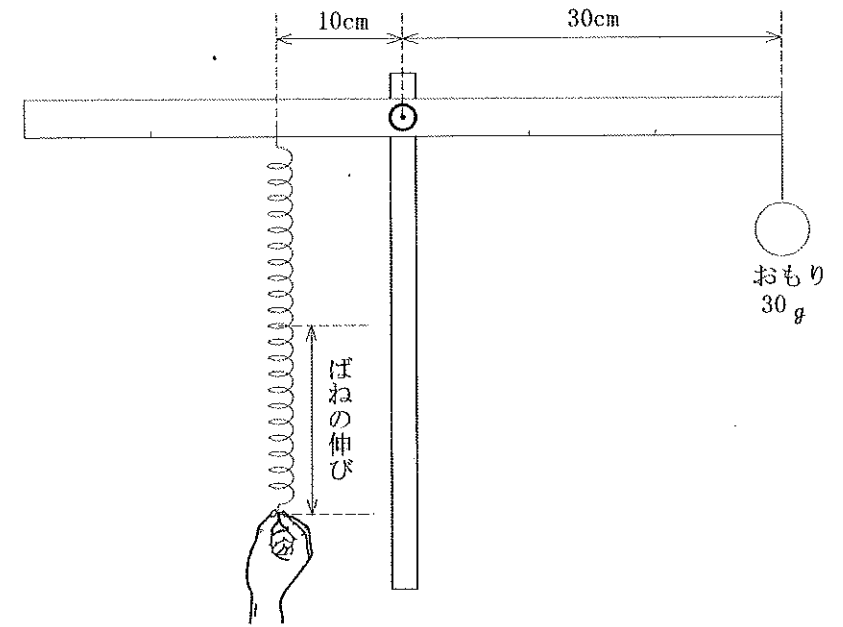


図3

問1 実験1で、手がばねを引く力の大きさはいくらですか。また、このときのばねの伸びはいくらですか。

実験2：図4のように、おもりの重さは30gのままにして、ばねを実験1の図3の位置からつり合いを保つように伸びを調整しながら、左端までのいろいろな位置に動かしていきます。

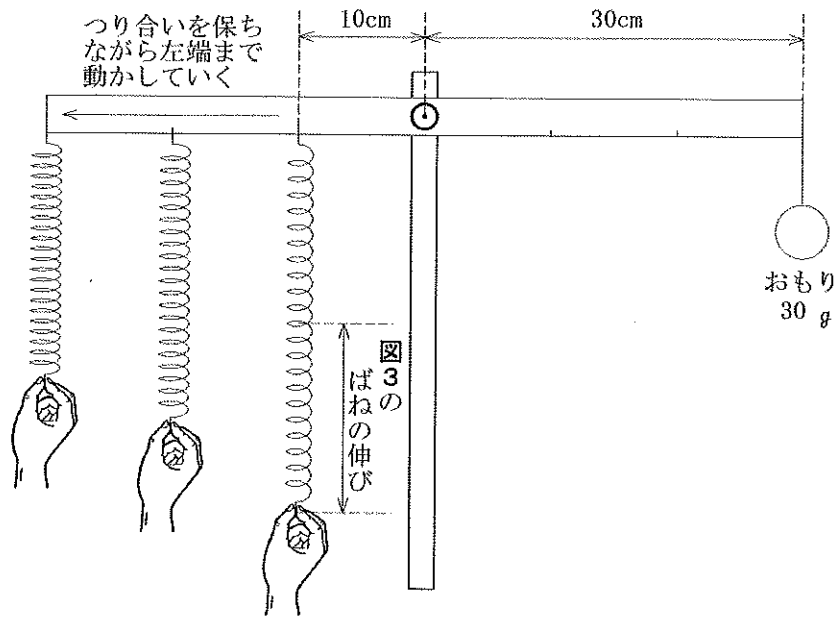


図4

問2 実験2で、ばねを支点から15cm、20cm、25cmのところに取り付けたとき、それぞれのばねの伸びを求めなさい。

問3 実験2で、「ばねの位置（支点からの距離）」とそのときの「ばねの伸び」との関係グラフにすると、どのようになりますか。解答らんのグラフに実線（——）で描きなさい。ただし、「ばねの位置（支点からの距離）」については10cmから30cmまでの範囲で描きなさい。

実験3：図5のように、ばねを実験1の図3の位置から左端まで動かし、そのときばねの下の端が直線abに沿って動くようにします。このとき、つり合いを保つようにおもりの位置は変えずにおもりの重さだけを変えていきます。

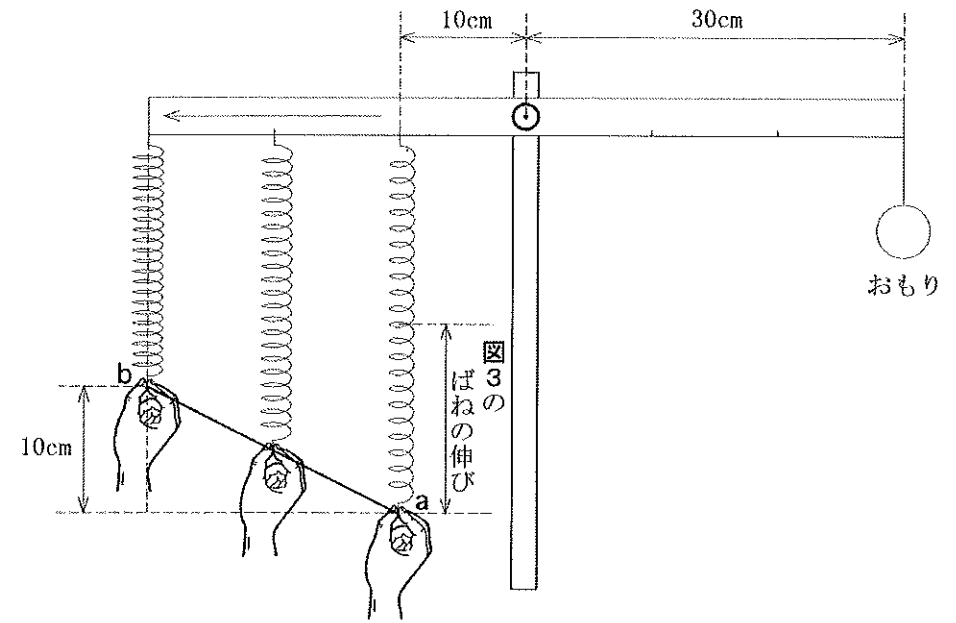


図5

問4 実験3で、ばねを支点から30cmのところ（左うでの端）に取り付けたとき、ばねの伸びを求めなさい。また、そのとき右うでにつるしたおもりの重さはいくらですか。

問5 実験3で、「ばねの位置（支点からの距離）」とそのときの「ばねの伸び」との関係グラフにすると、どのようになりますか。解答らんのグラフに点線（-----）で描きなさい。ただし、「ばねの位置（支点からの距離）」については10cmから30cmまでの範囲で描きなさい。

問6 実験3で、右うでにつるしたおもりの重さについて正しいことをのべているものはどれですか。次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア おもりの重さは変化せず、30gのままである。
- イ おもりの重さは変化するが、すべて30g以上である。
- ウ おもりの重さは変化するが、すべて30g以下である。
- エ おもりの重さは変化するが、30gより重い場合もあれば、軽い場合もある。

**2** 昨年8月14日、日本で金星が月にかくれる現象が見られました。右の写真(図1)はそのときに撮影したものです(月の左下の白く見えるのが金星で、金星はまだかくれていません)。図2はそのときのようすです。

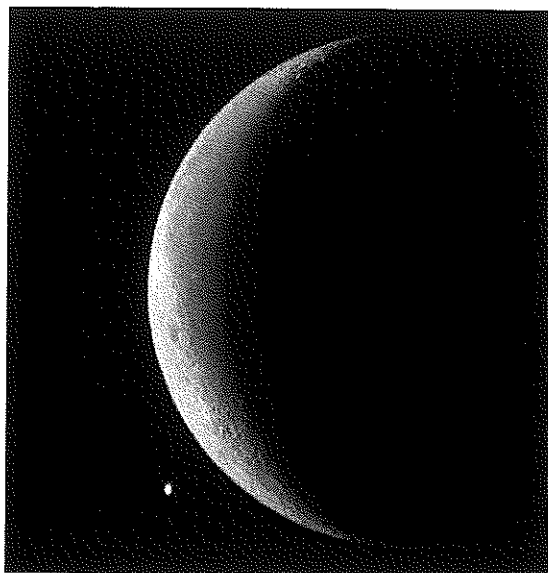


図1

月と夜空に見える他の星との位置関係は毎日変わって見えます。一方、金星は1日程度では夜空に見える他の星との位置関係がほとんど変わりません。そのために①月が金星の手前を横切って見えたわけです。

なお、この現象は②見る場所が異なると、金星がかくれる位置やかくれる時刻が異なることがあります。

問1 図1の写真を撮影したときの月の月齢(新月から何日たっているかの数で0~29.5で表します)はいくつですか。次のア~カの中からもっとも近いものを1つ選び、記号で答えなさい。



図2

- ア 3      イ 7      ウ 10  
エ 17     オ 22     カ 26

問2 図1の写真を撮影したときの月と金星は、いつごろどちらの方角に見えていましたか。次のア~オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 夕方の西の空に見えていた。  
イ 夕方の東の空に見えていた。  
ウ 真夜中の南の空に見えていた。  
エ 明け方の西の空に見えていた。  
オ 明け方の東の空に見えていた。

問3 月は地球のまわりを27日ほどで一周します。夜空に見える他の星に対する月の動きは、地球から見て1日何度になりますか。答えは整数で書くこと。

問4 下線部①のようにして、金星が月にかくれている時間は最大でどのくらいですか。次のア~オの中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、下の図3のように月の直径は角度で表すと約 $0.5^\circ$ にあたり、金星が月の直径に沿って動く場合ににかくれる時間が最大になります。

- ア 2分くらい  
イ 15分くらい  
ウ 30分くらい  
エ 1時間くらい  
オ 2時間くらい

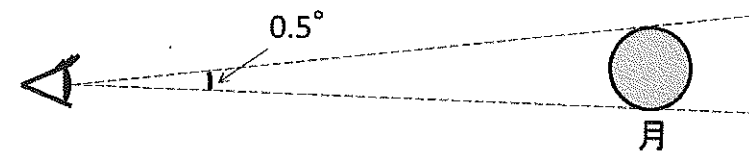


図3

問5 図1の写真を撮影した場所では、金星が月にかくれてから、どの位置で再び現れますか。解答らんの図に、月に対するおおよその位置を×で示しなさい。ただし、写真を撮影した場所では金星は●で示したところにかくれたものとします。また、×の位置を決めるために描いた線を残しておくこと。

問6 下線部②に関して、写真を撮影した場所では、金星が図4のBの位置で月にかくれました。その場所よりも真北にある場所で観測した場合、月に対して金星はどの位置で月にかくれますか。A~Cの中から1つ選び、記号で答えなさい。

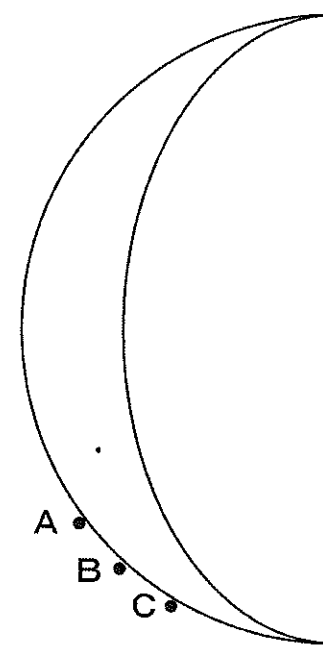


図4

**3** 化学の実験には加熱をともなう場合が多くあります。その際、操作を誤ると、事故を招いたり、実験をうまく進められなかったりします。以下の加熱実験に関する問いに答えなさい。

開成中学の化学実験では、図1のようなガスバーナーを使用します。燃料は都市ガスです。メタンという気体が主成分です。ガスバーナーの点火はガスライターでおこないます。

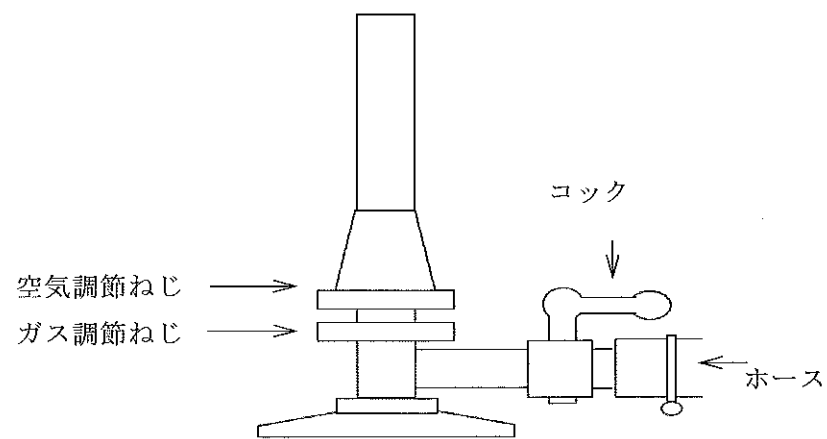


図1

問1 ガスバーナーを使って、加熱の実験をおこなうまでの手順ア～オを正しい順に並べなさい。

- ア コックを開ける。
- イ さらにガス調節ねじを開き、炎の大きさを決める。
- ウ ガス調節ねじを開き、ガスライターで点火する。
- エ ガス調節ねじ、空気調節ねじが閉じていることを確認する。
- オ ガス調節ねじを固定したまま、空気調節ねじを開き、炎の色を調節する。

問2 正しく調節された炎はどれですか。次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア ろうそくの炎のように小さく、オレンジ色にかがやいている。
- イ 大きなオレンジ色の炎がゆらゆらゆらいでいる。
- ウ オレンジ色の部分が無く、青白い炎がたっている。
- エ ときどきオレンジ色の炎が混じって、青白い炎がぼうぼうと激しい音を立てている。

問3 図2のように、炎のa～cの部分に、ようじを水平に入れ、すぐ取りだして観察しました。ア～ウはその観察図です。黒い部分はこげた部分を表します。a～cに入れたようじはそれぞれどれですか。ア～ウの中から1つずつ選び、記号で答えなさい。

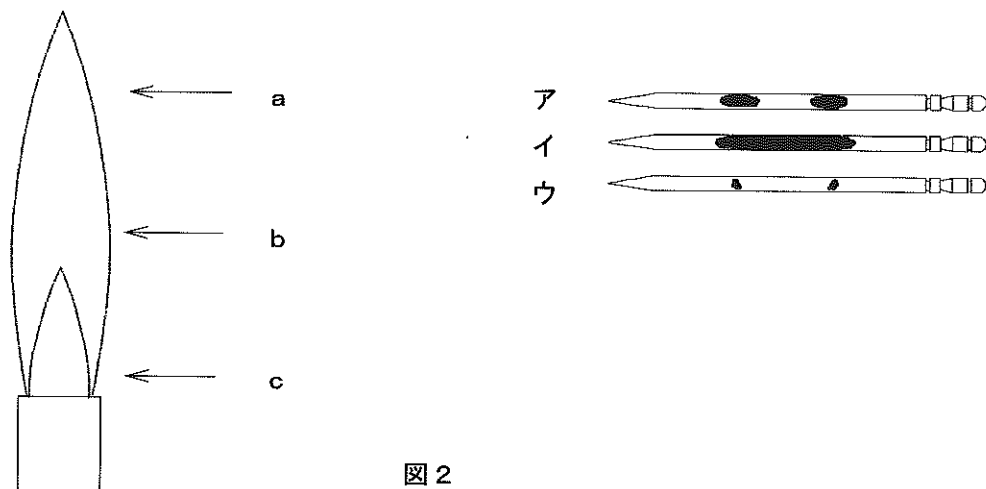


図2

問4 次の文のa～dにあてはまるものを、それぞれ下のア～ウの中から1つずつ選び、記号で答えなさい。

試験管に水溶液を入れ、試験管ばさみを使ってガスバーナーで加熱するときは、ふつうは、試験管の高さの(a)あたりまで水溶液を入れ、試験管の(b)の部分を試験管ばさみでつかみ、試験管を(c)にして、試験管の(d)の部分に炎にかざし、軽くふりながら加熱します。

(a)	(b)	(c)	(d)
ア 5分の4	ア	ア 垂直	ア
イ 2分の1	イ	イ 水平	イ
ウ 4分の1	ウ	ウ ななめ	ウ

問5 三脚の上に水を入れたビーカーを乗せ、ガスバーナーで加熱して、ふっとうのようすを観察する実験をしていました。すると、先生がやってきて、「もう少しガスバーナーの炎を強くしなさい」とおっしゃいました。安全を考えて、どのような操作をするのがよいですか。次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア ガスバーナーの位置は動かさずに、コックを閉めて火を消し、あらためて初めから点火し、調節ねじを操作して炎を強くする。
- イ ガスバーナーの位置は動かさずに、火も消さないまま、調節ねじを操作して炎を強くする。
- ウ ガスバーナーを三脚の外に出して、コックを閉めて火を消し、あらためて初めから点火し、調節ねじを操作して炎を強くしてもどす。
- エ ガスバーナーを三脚の外に出して、火がついたまま、調節ねじを操作して炎を強くしてもどす。
- オ 炎の大きさは変えずに、ガスバーナーの下に台を差しこみ、炎の位置を高くする。

問6 「ガスバーナーの炎を弱くする」ためには、送るガスの量や空気の量を調節する必要があります。しかし、送るガスの量に比べ、空気の量が多すぎると、炎がふき飛んで消えてしまうことがあります。ガスバーナーの炎を弱くするには、どのような操作をするのがよいですか。次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 空気調節ねじにはふれずに、ガス調節ねじを少し閉める。
- イ ガス調節ねじをおさえて、空気調節ねじを少し閉める。
- ウ 空気調節ねじをおさえて、ガス調節ねじを少し閉める。
- エ ガス調節ねじをおさえて、空気調節ねじをきちんと閉めてからガス調節ねじを少し閉める。その後、ガス調節ねじをおさえて、空気調節ねじを少し開く。
- オ 空気調節ねじにはふれずに、ガス調節ねじをきちんと閉めてから空気調節ねじを少し閉める。その後、空気調節ねじにはふれずに、ガス調節ねじを少し開く。

4 太郎君は、インゲンマメの種子が発芽の様子を観察しました。太郎君は、インゲンマメの種子が発芽するにはいくつかの条件が必要なことや、①発芽に必要な養分が種子の中にたくわえられていることを学びました。

太郎君は、インゲンマメ以外の種子がどのように発芽するかに関して興味をもったので、イネの種子をつかって実験をおこなうことにしました。イネの種子の内部を観察すると、図1のように、胚と胚乳と呼ばれる部分が観察されました。水を含んだ土にイネの種子をまいたところ、胚の部分から発芽し、芽と根が図2のように伸びてきました。

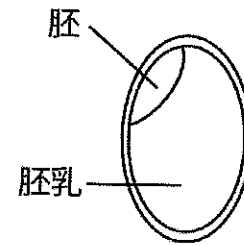


図1

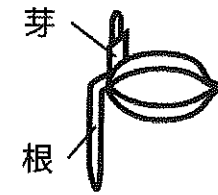


図2

太郎君は、発芽に必要な物質がどのように種子に影響をあたえているのか調べるために、実験1をおこないました。

実験1 イネの種子を、水を含んだ土にまき、空気で満たして密閉した容器、または二酸化炭素のみで満たして密閉した容器に入れ、気温 30℃で光が当たるところにおきました。その後、種子が含む水の量の変化を調べました(図3)。

空気で満たした容器に入れた種子は発芽しましたが、二酸化炭素のみで満たした容器に入れた種子は発芽しませんでした。

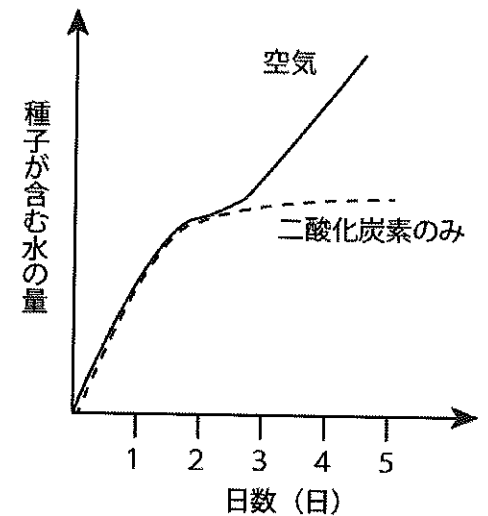
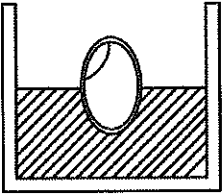
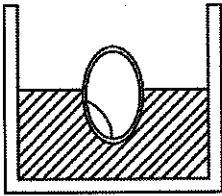
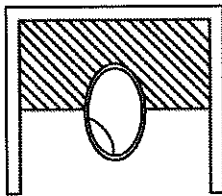
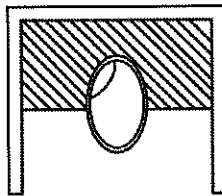


図3

次に太郎君は、発芽の際に、芽が伸びる条件と根が伸びる条件とが異なるかどうか調べるために、水を含ませて固めた寒天かんてんを使って、実験2をおこないました。

実験2	条件	結果
A	胚が上になるように、イネの種子の半分を寒天の中に差し込んだ。 	胚から根がまず伸びて、根が寒天に届いたあと、胚から芽が伸びた。
B	胚が下になるように、イネの種子の半分を寒天の中に差し込んだ。 	胚から芽がまず伸びて、芽が寒天から空気中に出たあと、胚から根が伸びた。
C	Aを上下さかさまにおいた。 	胚から根だけが伸びた。
D	Bを上下さかさまにおいた。 	胚から芽だけが伸びた。

問1 下線部①に関して、インゲンマメの種子の中の養分が発芽のために使われていることを確かめるために、インゲンマメの発芽前の種子と発芽後の子葉をそれぞれ切り、ヨウ素液によって青むらさき色に染まるかを調べました。その実験結果として適切なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 発芽前の種子はうすく染まり、発芽後の子葉もうすく染まった。
- イ 発芽前の種子はうすく染まり、発芽後の子葉はこく染まった。
- ウ 発芽前の種子はこく染まり、発芽後の子葉はうすく染まった。
- エ 発芽前の種子はこく染まり、発芽後の子葉もこく染まった。

問2 実験1の結果の説明として適切なものはどれですか。次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 2日目以降の発芽の過程には、水は必要ない。
- イ 2日目以降の発芽の過程には、光合成をするための二酸化炭素が必要である。
- ウ 2日目までは、呼吸のための酸素があると、種子が水を吸収する。
- エ 2日目までは種子が発芽してもしなくても、種子は水を同じように吸収する。

問3 生物の研究では、はじめにさまざまな仮説を考え、その中から明らかに誤った仮説をとりのぞき、残った仮説を「適切な仮説」として選びとっていきます。実験2の結果から、発芽の条件についての「適切な仮説」を、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 胚が寒天に接し、胚が水を直接吸うと、根が伸びる。
- イ 胚乳が寒天に接し、胚乳が水を直接吸うと、芽が伸びる。
- ウ 寒天中の水を、根が吸うと、芽が伸びる。
- エ 寒天中の水を、芽が吸うと、根が伸びる。

問4 「先に芽が伸びた場合、根が伸び始めるためには、芽が空気中にでる必要がある」ことを示すには、実験2のA～Dのうち、どの実験とどの実験を比べればよいですか。A～Dの中から2つ選び、記号で答えなさい。

問5 実験2のAを、解答らんたてがみの図のように横向きに置きました。芽と根のそれぞれについて、伸びたものに○、伸びなかったものに×を答えなさい。

また、図2を参考に、解答らんたてがみに伸びたものの方向が分かるように図にかきこみなさい。

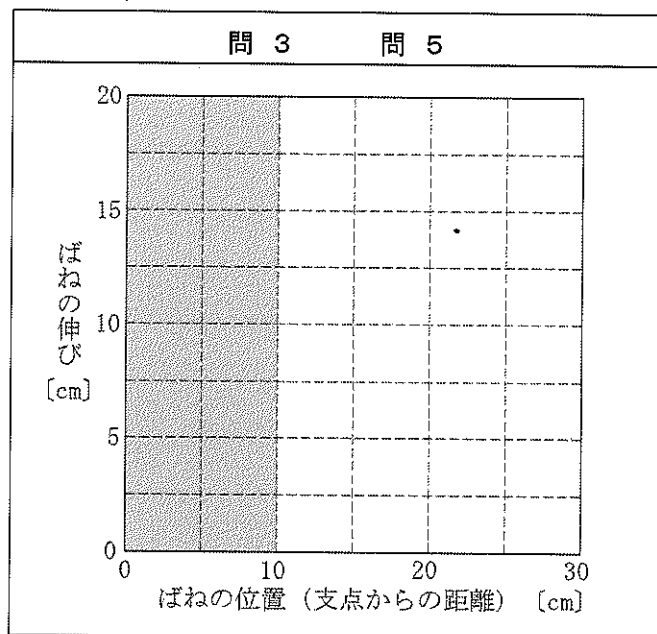
受験番号	氏名

1

問 1	
g	cm

問 2		
15 cm	20 cm	25 cm
cm	cm	cm

問 4	問 6
cm	g



2

問 1	問 2	問 3	問 4	問 5	問 6

3

問 1				問 2	問 3		
→	→	→	→		a	b	c

問 4				問 5	問 6
a	b	c	d		

4

問 1	問 2	問 3

問 4	

