

1

11月のある日、東京で太陽の動きを調べるために透明半球を用いて観察を行いました。図1のように、透明半球上に、7時から15時まで1時間おきに、太陽の位置をサインペンで印をつけて記録しました。印をつける位置はペン先のかげが円の中心Oに合うようにしました。図2は、その印をなめらかに結び、透明半球のふちまでのばして透明半球上に曲線XYを書いたものです。曲線XY上のZは太陽が一日で一番高くちょうどAの方角にきたときの点、Oは円の中心、PはOの真上の透明半球上の点をあらわしています。

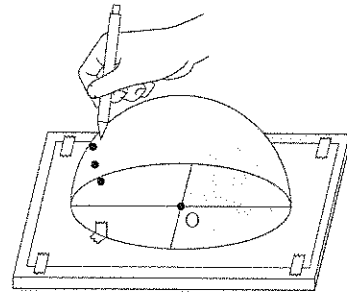


図1

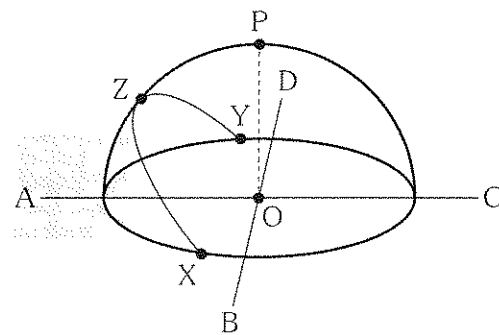
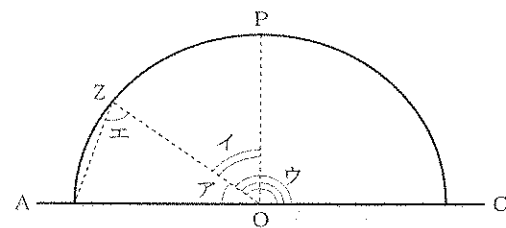


図2

問1 図2のAは、東西南北のどの方角ですか。

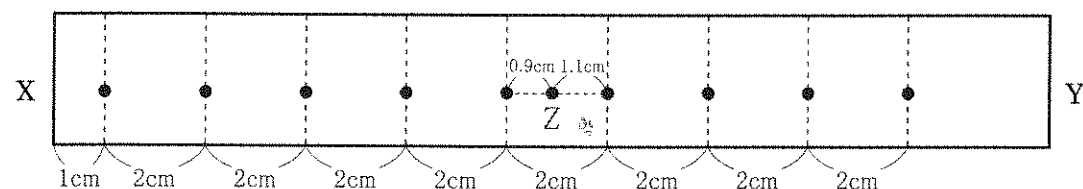
問2 下の図は図2をA-C方向に切ったときの断面図です。太陽の南中高度はどの角であらわされますか。図の角ア～エから選び記号で答えなさい。



問3 冬至の日に近づくにつれて、観測された曲線XYはAまたはCのどちらに移動していきますか。記号で答えなさい。

問4 下の図は、透明半球上につけた印をテープにうつしとったもので、テープの長さは曲線XYと同じです。この図から、日の出の時刻は何時何分になると考えられますか。次のア～エから選び記号で答えなさい。

ア 5時00分 イ 5時30分 ウ 6時00分 エ 6時30分

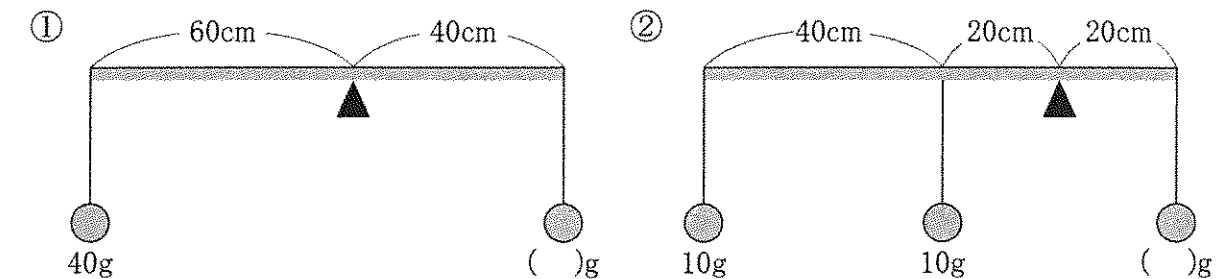


問5 この日の南中時刻は何時何分になりますか。問4の図を参考にして答えなさい。

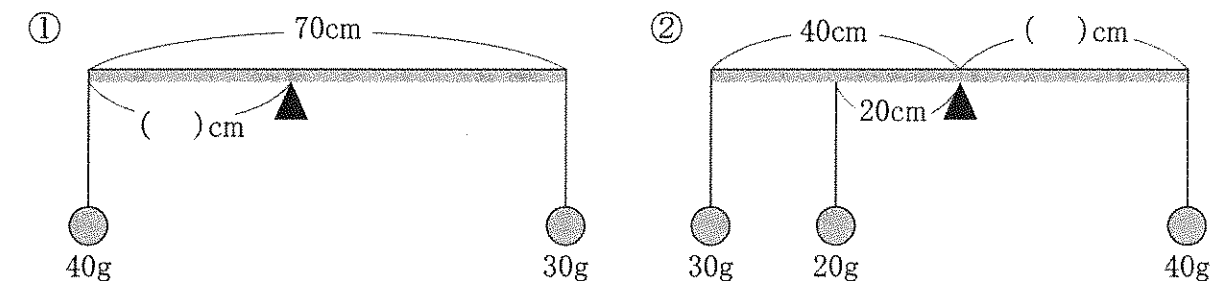
2

力のつり合いについて、次の問いに答えなさい。

問1 次の①と②のてこはどちらも水平につりあっています。▲はてこの支点を示します。()で示されるおもりの重さを求めなさい。ただし、棒の重さは考えないものとします。



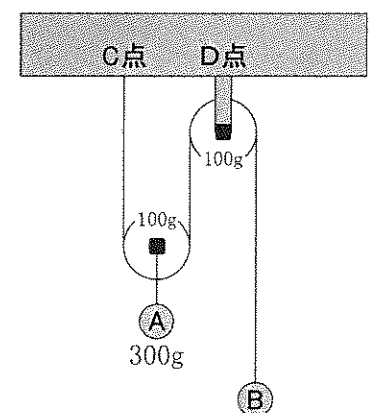
問2 次の①と②のてこはどちらも水平につりあっています。▲はてこの支点を示します。()で示される部分の長さを求めなさい。ただし、棒の重さは考えないものとします。



問3 問2の②のてこの支点▲が受ける力を求めなさい。

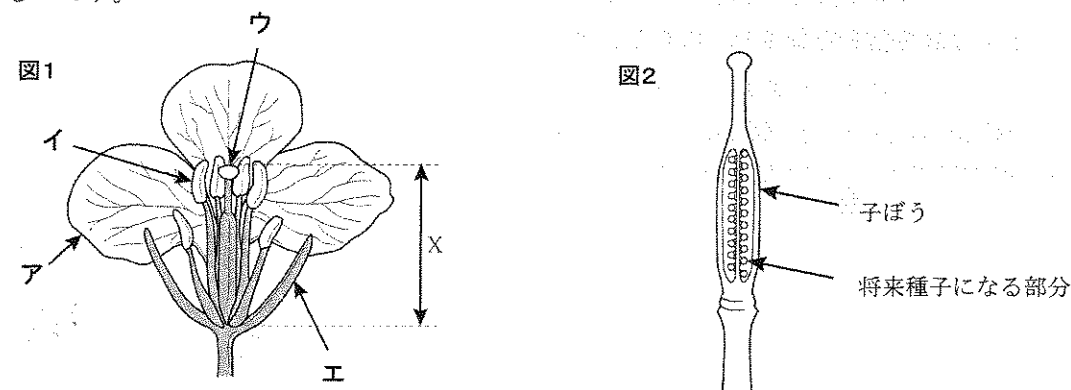
問4 右の図のように、ひもで結ばれたおもりAとBが、二つの滑車を使つてつりあっています。滑車の重さはどちらも100gとします。また、ひもや滑車を支える部分の重さは考えないものとします。

- (1) おもりAの重さを300gとすると、おもりBの重さは何gになりますか。
- (2) (1)のとき、天井のC点、D点にかかる重さはそれぞれ何gになりますか。
- (3) おもりAを10cm引き上げるには、おもりBを何cm引き下げればよいですか。



3

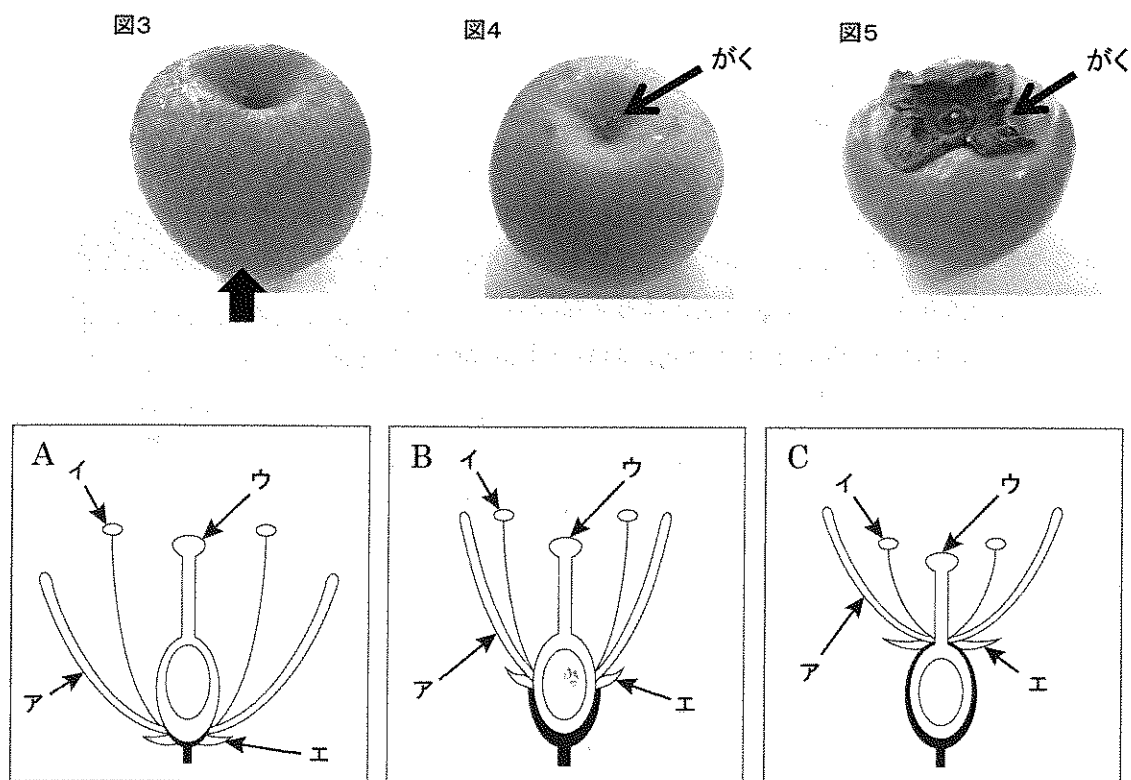
図1は、アブラナの花のつくりを示したものです。図2は、図1のXの部分の断面を拡大して示したものです。



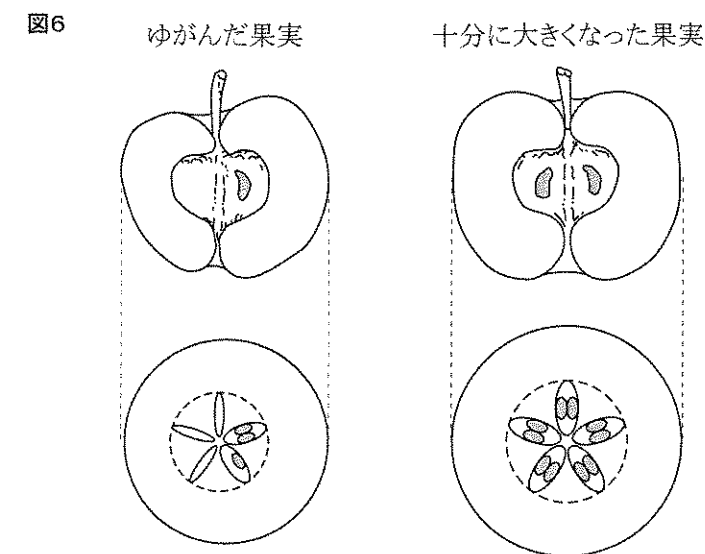
問1 図1で花粉が作られる部分はどの部分ですか。ア～エから選び記号で答えなさい。

問2 花粉が図1のある部分につくと、その部分の一部が成長しました。花粉がある部分につくことを何と言いますか。漢字で答えなさい。また、花粉がつく部分は図1のどの部分ですか。ア～エから選び記号で答えなさい。

問3 下の図3はリンゴの果実で、図4は果実を図3の矢印の側から観察したものです。これらの図と図5のカキの果実を参考にして考えると、リンゴの花のつくりは、下のA～Cのどれになりますか。記号で答えなさい。ただし、A～Cのア～エは図1で示した部分を表しています。



問4 リンゴではときどきゆがんだ形をした果実ができることがあります。これは果実が均一に成長していかなかったからです。図6は、ゆがんだ果実と十分に大きくなった果実を、垂直方向と水平方向で切った面を示しています。図6を参考に、果実が大きくなるためには何が必要であるか答えなさい。



4

〔I〕温度が異なる2種類の水をふれさせると、温度の変化はどのようなになるでしょうか。

図1のように0℃の水を150g入れた大きなビーカーの中に90℃の湯を100g入れた小さなビーカーを入れて、時間とともに温度がどのように変化していくかを調べました。図2はその結果を表し、Tで同じ温度になりました。湯の熱は外側のビーカーの水にしか伝わらないものとします。

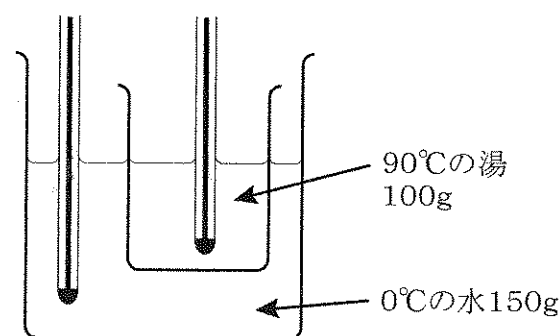


図1

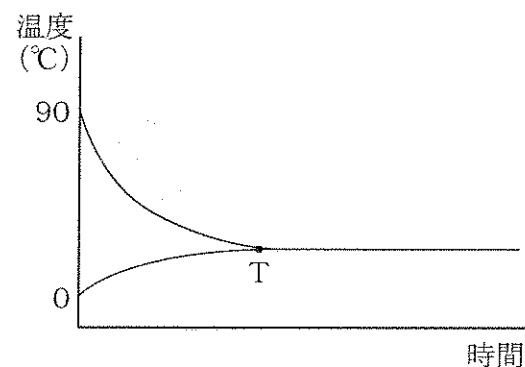


図2

問1 図2の点Tの温度は何℃ですか。小数第1位を四捨五入して、整数で答えなさい。ただし、1gの水の温度を1℃上げるために必要な熱の大きさを1カロリーとします。

問2 図3のように外側のビーカーに0℃の氷水を150g入れ、内側のビーカーに90℃の湯を100g入れた場合、温度変化を表すグラフはどのようなになりますか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。ただし、点線は図2のグラフを表しています。

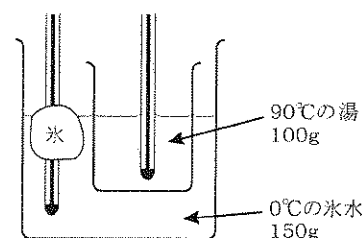
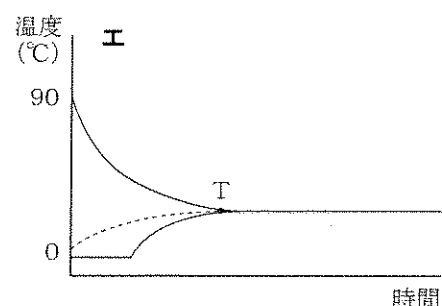
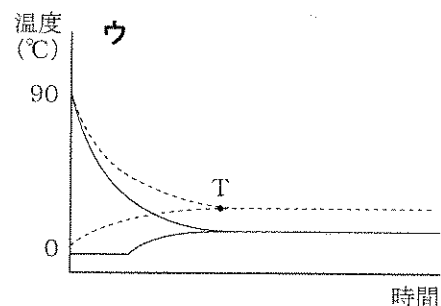
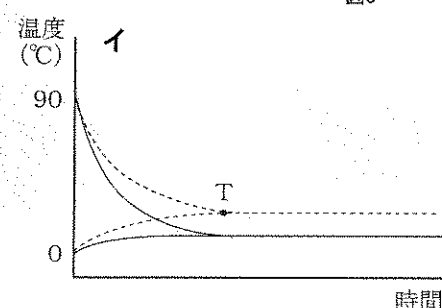
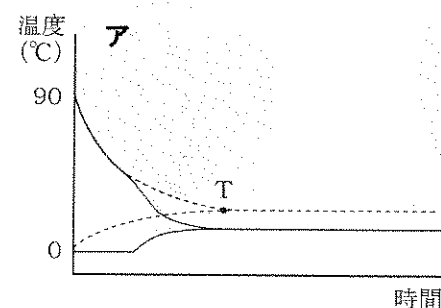
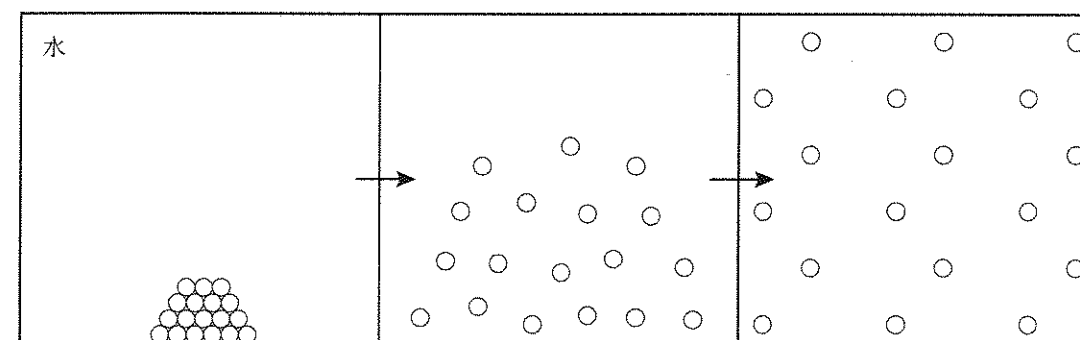


図3



〔II〕次に、こさが違う2種類の液体を混ぜると、こさはどのようなになるでしょうか。もののとけ方について考えてみましょう。

どんなものも原子と呼ばれる、それ以上小さくできない粒でできています。原子はおよそ110種類あり、その原子の組み合わせによって、ものはできています。例えばさとう水を考えて、とかしている水も、とけているさとうも、原子のあつまり(分子とよばれています)でできています。そして、この分子は原子の種類や数によって、大きさも違います。氷ざとうを水に入れると、図4のように液体のどの部分でも同じこさになるように、さとうの分子が広がっていきます。



(図中の○は、さとうの分子をあらわしています)

図4

こさが違う2種類の液体を混ぜると、分子の動きはどうなるのでしょうか。

5%のさとう水100gに、10%のさとう水50gをゆっくりとそそぐと、やはり液体のどの部分でも同じこさになるように、さとう分子と水分子が動いていきます。しばらくすると均一なこさのさとう水になります。

問3 下線部のさとう水のこさは何%ですか。小数第1位を四捨五入して、整数で答えなさい。

問4 同じ「とける」でも、「氷がとける」と「さとうが水にとける」では、違う現象をあらわしています。次の事गरを「氷がとける」と同じ現象、「さとうが水にとける」と同じ現象、「その他」の現象、の3種類に分けて記号で答えなさい。

- ア 鉄を塩酸に入れるととける
- イ 水酸化ナトリウムが水にとける
- ウ ろうそくに火をつけると、ろうそくがとける
- エ アイスクリームがとける
- オ 紅茶のティーバッグをお湯に入れると、紅茶の成分がお湯にとける

さて、みなさんはセロハンという膜を知っていますか。これは特別な膜で、私たちの目には見えない小さな穴があいている膜です。この穴の大きさはさとうの分子より小さく、水の分子より大きいことがわかっています。

セロハンを使った仕切りで2等分されている容器(図5)を使って実験をしました。実験1と2は同じ容器を使い、同じ温度のもとで行いました。また、使用している液体の重さはすべて1cm³あたり1gとします。

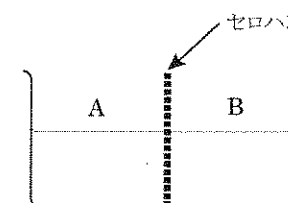


図5

【実験 1】

図5のAに水を100cm³入れ、Bにうすいさとう水100cm³を入れました。しばらくすると、一方の液面は高く、もう一方の液面は低くなり、液面の高さに差があらわれました。

問5 次の説明文には、液面の高さに差があらわれた理由が書かれています。①～⑤にあてはまる言葉はどちらですか。解答らんの水またはさとう、AまたはBに○をつけなさい。

2種類の液体のこさは同じになろうとしています。(① 水・さとう)の分子は移動をしようとしたが、セロハンの穴を通ることができません。そのため穴を通ることができる(② 水・さとう)の分子が移動することになります。(②)の分子は(③ A・B)から(④ A・B)へ移動することで、少しでもこさの差をなくそうとしていきます。そのため、液体の量が増えた(⑤ A・B)のほうの液面が高くなったのです。

【実験 2】

図5のAとBに次のア～エの液体を 100cm^3 ずつ入れて、しばらくしてから液面の高さの差をはかりました。結果は次の表のようになりました。

ア 水
イ 実験1で使ったさとう水と同じこさのさとう水
ウ 「イ」の半分のこさのさとう水
エ 「イ」の2倍のこさのさとう水

実験番号	A に入れた液体	B に入れた液体	液面の高さの差(cm)
〔1〕	ア	ウ	1.5
〔2〕	イ	エ	3
〔3〕	ア	イ	3
〔4〕	エ	ア	6

問6 実験2で、AとBの液面の高さに差があらわれましたが、実験番号〔1〕～〔4〕のうち1つだけ液面が高くなった側が違うものがあります。それはどれですか。番号で答えなさい。

問7 Aにエの液体を入れ、Bにウの液体を入れました。しばらくしてから液面が高くなるのはAまたはBのどちらですか。また、何cmの差になると考えられますか。

セロハンと同じような特別な膜は身近なものにもあります。例えば、野菜や果物は小さな穴がたくさんあいた膜でできています。この特別な膜の性質が、漬け物作りなどにも利用されています。リカさんはお母さんと次のレシピを見て、うめの実を使ってジュースを作ることにしました。

1. うめを洗ってヘタを取り、キッチンペーパーで水分をふき取る。
2. 消毒したビンにうめと氷ざとうを入れる。

次の文はレシピの1と2の作業をした数日後のリカさんとお母さんの会話です。この会話を読んで、次の問いに答えなさい。

リ　カ「ビンに少し液体がたまっているわ。」

お母さん「そうね。うめと氷ざとうがくつついているところをよく見ると、汗^{あせ}をかいているみたいになっているわね。」

リ　　カ「本当だわ。」

お母さん「これは、氷ざとうのあるうめの外側と、うめの内側にある液体とのこさの違いが原因で起こっているのよ。この液体の中にはうめのエキスをたっぷり入っているのよ。」

リ カ「早く飲みたいな。・・・あれ？奥^{おく}にもう1つ、うめの入っているビンがあるみたい...。」

お母さん「あら、見つかったわね。奥のビンはお母さん用よ。せっかくだから、大人用にうめ酒を作ろうと思って・・・作っちゃったわ。」

リ　カ「そうなの。うめジュースとうめ酒は作り方は何がちがうの？」

お母さん「うめジュースのレシピ2のところ、ホワイトリカーというアルコール、つまりお酒も入れるの。」

リ　カ「たったそれだけの違いなんだ。」

お母さん「でもね、このアルコールの入ったビンの中で起きていることは、ジュースの時よりも複雑なのよ。それは、氷ざとうがアルコールにとけにくいという性質がポイントなのよ。」

問8 ア～エの中で、うめジュース作りの時に見られない現象はどれですか。1つ選び、記号で答えなさい。

ア 水分が出て、うめの実が縮む。

イ うめの内側の液体がエキスとともに外側に出てくる。

ウ うめにさとう水が入っていき、うめの実がふくれる。

エ 氷ざとうの表面が空気中の水分によってとける。

問9 ①～⑤は、うめ酒作りの時に見られる現象です。ビンの中で起こる順番に正しく並べかえてあるものを次のア～オから選び、番号で答えなさい。

① うめの実がふくれる。

② うめの実が縮む。

③ うめの内側の液体が、エキスとともに外側に出てくる。

④ 氷ざとうがアルコールにとけ、うめの内側の液体よりも外側のアルコールのほうがこくなる。

⑤ うめの内側の液体と外側のアルコールのこさの違いにより、うめにアルコールが入る。

$$\textcircled{A} \quad \textcircled{3} \rightarrow \textcircled{5} \rightarrow \textcircled{1} \rightarrow \textcircled{4} \rightarrow \textcircled{2} \qquad \textcircled{I} \quad \textcircled{4} \rightarrow \textcircled{3} \rightarrow \textcircled{2} \rightarrow \textcircled{5} \rightarrow \textcircled{1}$$

ウ ④ → ⑤ → ① → ③ → ② ズ ⑤ → ① → ④ → ③ → ②

才 ⑤ $\rightarrow$ ③ $\rightarrow$ ② $\rightarrow$ ④ $\rightarrow$ ①

受験番号		氏名	
------	--	----	--

1

問1		問2		問3		問4		問5	時分
----	--	----	--	----	--	----	--	----	----

2

問1	① g	② g		
問2	① cm	② cm	問3	g
問4	(1) g	(2) C点 g	D点 g	(3) cm

3

問1			
問2	花粉がある部分につくこと	記号	
問3		問4	

4

問1	℃	問2		問3	%
問4	氷がとける		さとうが水にとける		その他
問5	① 水・さとう	② 水・さとう	③ A・B	④ A・B	⑤ A・B
問6		問7	記号	差 cm	
問8		問9			