

令和7年度 第1回入試 入学試験問題

理 科

氏 名	
-----	--

受験上の注意

1. 試験時間は30分間です。
 2. 解答用紙の座席番号と、机に貼られている座席番号が合っているかを確認してください。
 3. 試験監督の指示に従って、問題冊子には氏名を、解答用紙には受験番号・氏名を書いてください。
 4. 印刷が読みにくかったり、解答用紙が破れたり汚れたりした場合は、静かに手をあげて試験監督に知らせてください。
 5. 気分が悪くなったときは、静かに手をあげて試験監督に知らせてください。
 6. 問題を解き終わっても、途中退室はできません。
- ※ 定規、コンパス、分度器は使用できません。また、机の上に置くこともできません。

1 わたしたちの身のまわりには、肉眼では観察できない非常に小さな生物が存在しています。このような生物を微生物^びといいます。たとえば、大腸菌^{きん}などの細菌（バクテリア）や、ミカヅキモやボルボックスなどの植物プランクトンは微生物の一種です。微生物のはたらきを調べるために次のような実験をおこないました。これについて、あとの問1～問8に答えなさい。ただし、実験で用いる溶液やビーカーはすべて滅菌^{めっきん}したものを使用しているとします。

【実験】

- ① 森の土に蒸留水を加えガーゼでこした液体をビーカー A に入れ、よく焼いた森の土に蒸留水を加えガーゼでこした液体をビーカー B に入れた。
- ② ビーカー A, B にそれぞれでんぷん溶液を加えた。
- ③ ②の直後、ビーカー A の液体を2つの試験管に3 cm³ずつとった。このあと、ビーカーの液体を試験管にとるとき以外は、ビーカーの口をラップフィルムでふさいでおいた。一方の試験管にヨウ素液を加えて色の変化を調べ、もう一方の試験管にベネジクト液を加えて加熱し変化を調べた。ビーカー B の液体についても同様の操作をした。なお、ベネジクト液は、小さい糖と反応し、加熱することで赤かっ色の沈殿^{ちんでん}が生じる薬品である。
- ④ ②の5時間後、10日後に③と同様の操作をし、③の結果と合わせて表1にまとめた。
- ⑤ ②のあと、ビーカー A の液体を2つのふくろに入れ、口を閉じた。ビーカー B の液体についても同様の操作をした。
- ⑥ ②の5時間後、ビーカー A, B の液体を入れた一方のふくろの中の気体を石灰水に通し、色の変化を調べた。10日後、もう一方のふくろの中の気体にも同様の操作をし、結果を表2にまとめた。

	森の土		よく焼いた森の土	
	ヨウ素液	ベネジクト液	ヨウ素液	ベネジクト液
直後	青むらさき色 に変化	変化なし	青むらさき色 に変化	変化なし
5時間後	うすい青むらさき色 に変化	赤かっ色の 沈殿が生じた	青むらさき色 に変化	変化なし
10日後	変化なし	変化なし	青むらさき色 に変化	変化なし

表1

	森の土	よく焼いた森の土
5 時間後	変化なし	変化なし
10 日後	白くにごった	変化なし

表 2

問 1 土の中には、落ち葉やはい出物などにふくまれる有機物を取りこみ、分解する生物がいます。次のア～エのうち、このような生物として誤っているものはどれですか。1つ選び記号で答えなさい。

ア. ダンゴムシ イ. シロアリ ウ. ミミズ エ. モグラ

問 2 下線部について、次のア～オのうち、ビーカーの口をラップフィルムでふさぐ目的として最も適当なものはどれですか。1つ選び記号で答えなさい。

- ア. ビーカー内の液体の蒸発を防ぐ。
- イ. 空気中の二酸化炭素がビーカー内に入らないようにする。
- ウ. 空気中の酸素がビーカー内に入らないようにする。
- エ. 空気中の微生物がビーカー内に入らないようにする。
- オ. ビーカー内で発生した気体がビーカーの外へ出ないようにする。

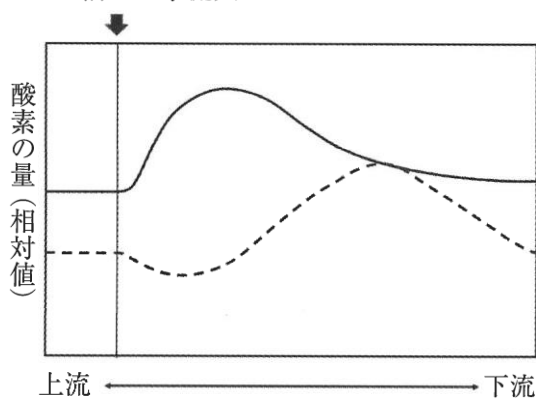
問 3 次のア～エのうち、この実験からわかることとして最も適当なものはどれですか。1つ選び記号で答えなさい。

- ア. 微生物のはたらきによって、5 時間後にはでんぷんはすべて分解されて二酸化炭素などの物質になった。
- イ. 微生物のはたらきによって、10 日後にはでんぷんはすべて分解されて小さい糖になって残った。
- ウ. 微生物のはたらきによって、でんぷんは小さい糖に分解され、10 日後には二酸化炭素などの物質になった。
- エ. 微生物のはたらきによって、二酸化炭素を利用してでんぷんが作られた。

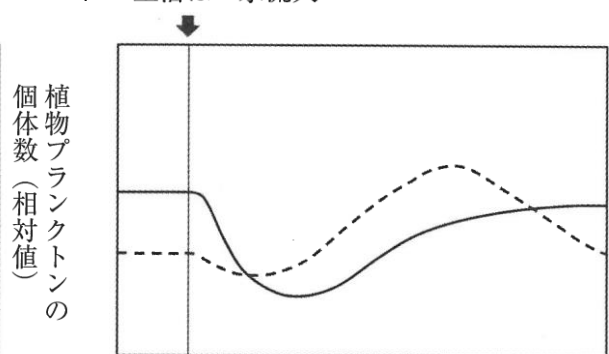
微生物は、土の中だけではなく、水の中でも重要な役割を果たしています。たとえば、川に流れこんできた生活はい水中の有機物は、微生物の一種である細菌の呼吸によって分解されるため、川の水は流れていくうちに浄化^{じょうか}されます。また、細菌が有機物を分解したときに発生する無機物の一部は、水中の植物プランクトンの栄養分となります。細菌が呼吸で酸素を消費しても、やがて植物プランクトンなどの光合成により酸素が補われるため、通常は酸素不足におちいることはなく、川の中の物質や生物のつり合いをたもつことができます。

問4 次のア～エのうち、川に生活はい水が流入してからの水中の酸素の量の増減を示したグラフとして最も適当なものはどれですか。1つ選び記号で答えなさい。ただし、グラフの縦じくは酸素の量、植物プランクトンの個体数の相対値を示しており、横じくは川の上流から下流を示しています。また、グラフの実線（——）は酸素の量、点線（-----）は植物プランクトンの個体数の相対値を示しています。

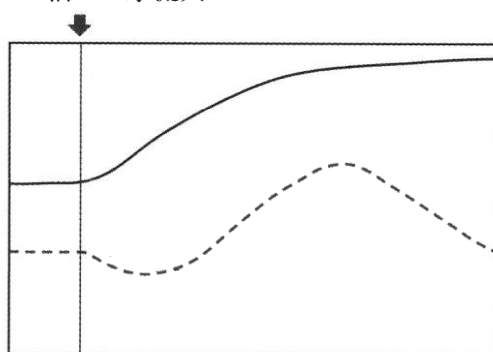
ア 生活はい水流入



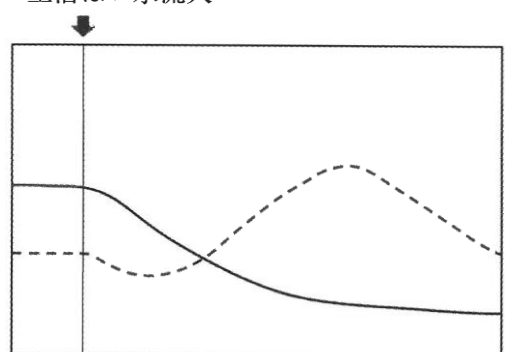
イ 生活はい水流入



ウ 生活はい水流入

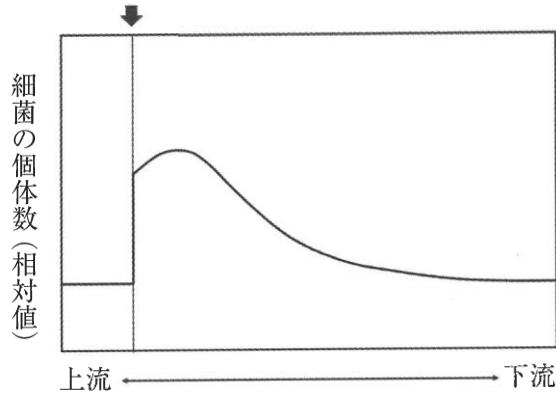


エ 生活はい水流入

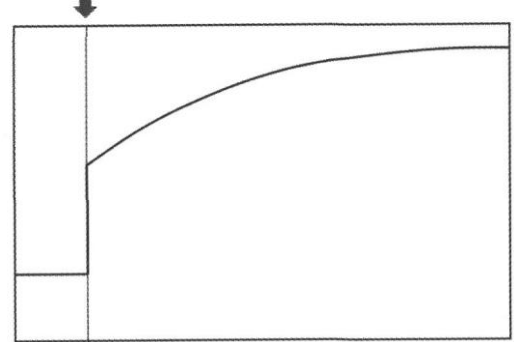


問5 次のア～エのうち、川に生活はい水が流入してからの水中の細菌の個体数の増減を示したグラフとして最も適当なものはどれですか。1つ選び記号で答えなさい。ただし、グラフの縦じくは細菌の個体数の相対値を示しており、横じくは問4と同じ川の上流から下流を示しています。

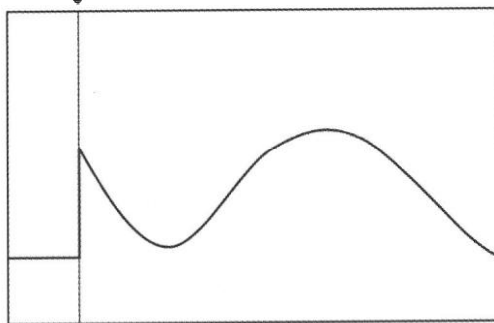
ア 生活はい水流入



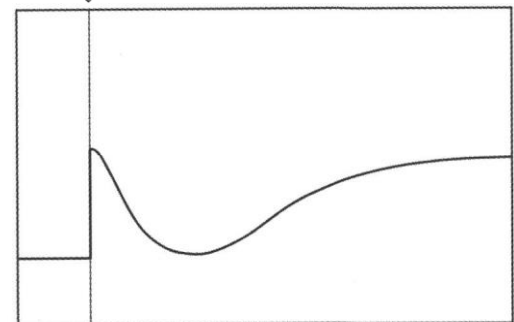
イ 生活はい水流入



ウ 生活はい水流入



エ 生活はい水流入



問6 有機物を分解したときに発生する無機物の一部は、植物プランクトンの栄養分となります。そのため、生活はい水が大量に流入することにより、プランクトンが大量発生する現象があります。次のア～エのうち、この現象として適当なものはどれですか。2つ選び記号で答えなさい。

ア. 黒潮 イ. 赤潮 ウ. 黄砂 エ. アオコ

問7 次のア～エのうち、問6の現象により、水中の生物におよぼされる影響^{えいきょう}として
適当なものはどれですか。すべて選び記号で答えなさい。

- ア. 水面がプランクトンでおおわれて水中に光が届かなくなり、水中の植物が生育できなくなる。
- イ. 植物プランクトンによる光合成により多くの酸素が放出され、酸素を利用する魚が急激に増加し、水中の生態系のバランスがくずれる。
- ウ. 大量発生したプランクトンの死がいの分解のために、細菌が大量の酸素を消費するため、水中の酸素が減少し、魚などが生育できなくなる。
- エ. 大量発生したプランクトンが魚のえらにつまり、魚が呼吸できなくなる。

問8 次の文は、ある下水処理場におけるはい水処理の手順について説明したものです。
次のア～カのうち、文の（ ）に入る文章として最も適当なものはどれですか。
1つ選び記号で答えなさい。

- 手順① はい水にふくまれる砂や大きいごみなどをとり除く。
- 手順② 細かいよごれを^{しず}める。
- 手順③ 細菌などの微生物を（ ）ながらかきまぜる。
- 手順④ 活性炭でにおいを取り消毒をする。
- 手順⑤ きれいになった水を川や海にもどす。

- ア. ふくむどろを加えてよく加熱し、空気を送りこみ
- イ. ふくむどろを加えてよく加熱し、空気が入らないようにし
- ウ. ふくむどろを加えて、空気を送りこみ
- エ. ふくむどろを加えて、空気が入らないようにし
- オ. ふくまないどろを加えて、空気を送りこみ
- カ. ふくまないどろを加えて、空気が入らないようにし

次ページにも問題があります。

2 物体1 cm³あたりの重さ[g]を「密度」といい、単位は[g/cm³]で表されます。たとえば、水は1 cm³あたりの重さが約1 gなので、水の密度は約1 g/cm³となります。しかし、実際の水の密度は水の温度によって変わることがわかっています。表は、水の温度とそのときの水の密度の関係をまとめたものです。図1は、底面積10 cm²、高さ5 cm、重さ49.96 gの円柱状の物体Aと、底面積10 cm²、高さ2 cm、重さ19.97 gの円柱状の物体Bを模式的に示したものです。これについて、あとの問1～問6に答えなさい。

水の温度[℃]	13	15	17	19	21	23	25
水の密度[g/cm ³]	0.9994	0.9991	0.9988	0.9984	0.998	0.9975	0.997

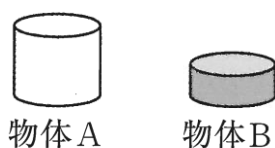


図1

問1 次の文は、浮力と物体の浮き沈みについて説明したものです。次のア、イのうち、文の（ ）に入る語句の組み合わせとして正しいものはどちらですか。記号で答えなさい。

「水中にある物体が受ける浮力の大きさはその物体がおしのけている部分の水の重さに等しい」という原理を、アルキメデスの原理といいます。これにより、水の密度よりも密度が（ ① ）物体は水に浮き、（ ② ）物体は水に沈むということがわかります。

ア. ①：大きい ②：小さい

イ. ①：小さい ②：大きい

問2 次のア～エのうち、物体Aと物体Bを15℃の水にゆっくりと入れたときのようにして最も適当なものはどれですか。1つ選び記号で答えなさい。

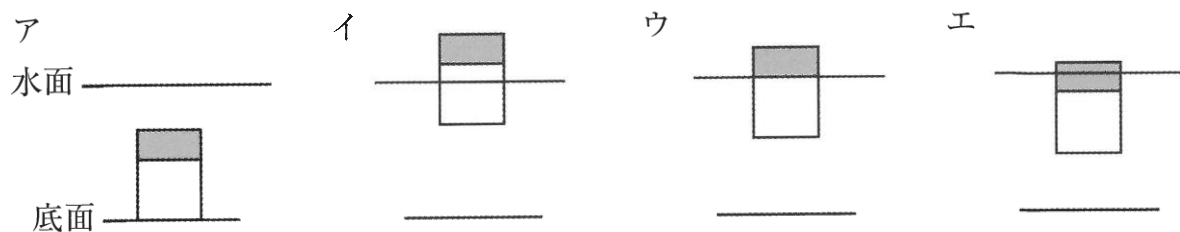
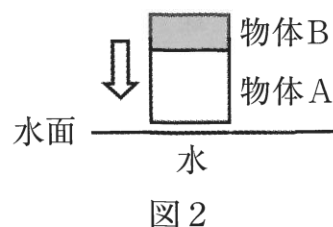
ア. 物体A、物体Bはともに浮く。

イ. 物体Aは沈み、物体Bは浮く。

ウ. 物体Aは浮き、物体Bは沈む。

エ. 物体A、物体Bはともに沈む。

問3 次のア～エのうち、図2のように物体Aと物体Bを接着させ、15℃の水に矢印の向きにゆっくりと入れたときの水面と物体の位置関係を模式的に示したのとして最も適当なものはどれですか。1つ選び記号で答えなさい。



水の密度が温度によって変わることを利用した「ガリレオ温度計」とよばれる温度計があります。図3は、ガリレオ温度計を模式的に示したものです。円柱型の容器に水が入っており、水の中に密度が異なる4つの球A～Dが浮かんでいます。4つの球は上から密度が（③）順になっています。図3の状態から水の温度が（④）いくにつれ、下の球から沈んでいきます。水の温度と気温が等しいとき、どの球が沈んでいるかによっておおよその気温がわかります。ただし、球Aは物体A、球Bは物体Bの密度と等しく、球Cの密度は 0.9988 g/cm^3 、球Dの密度は 0.9982 g/cm^3 とします。

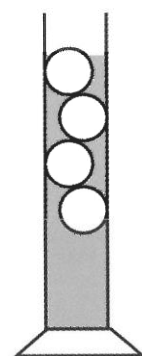


図3

問4 次のア～エのうち、文の（③）と（④）に入る語句の組み合わせとして正しいものはどれですか。1つ選び記号で答えなさい。

- ア. ③：大きい ④：上がって イ. ③：大きい ④：下がって
 ウ. ③：小さい ④：上がって エ. ③：小さい ④：下がって

問5 球A～Dのうち、このガリレオ温度計の上から1番目と3番目にある球として正しいものはどれですか。それぞれ1つずつ選び記号で答えなさい。

問6 次のア～オのうち、このガリレオ温度計が図4のようになるときの気温として最も適当なものはどれですか。1つ選び記号で答えなさい。ただし、水の温度と気温は等しいものとします。

- ア. 13°C イ. 16°C ウ. 19°C
エ. 22°C オ. 25°C

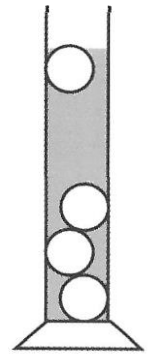


図4

次ページにも問題があります。

3 春分の日、大宮開成中学校のグラウンドでとう明半球を用いて太陽の動きを調べる実験をおこないました。これについて、あとの問1～問7に答えなさい。

【実験】

- ① 図1のように、点A～Dを、東西南北いずれかの方位に合わせて台を水平に置いた。その台の上にとう明半球と同じ大きさの円をかき、その中心に点Oのしるしをつけ、かいた円と半球のふちを合わせて固定した。
- ② 9時から16時まで1時間おきに、油性ペンの先のかげと点Oがかさなるようにして、半球上にしるしをつけた。
- ③ 図1のように、記録したしるしをなめらかな曲線で結び、さらにこの線を半球のふちまで延長した。
- ④ ③でかいた曲線上で、最も高い位置を点Hとした。

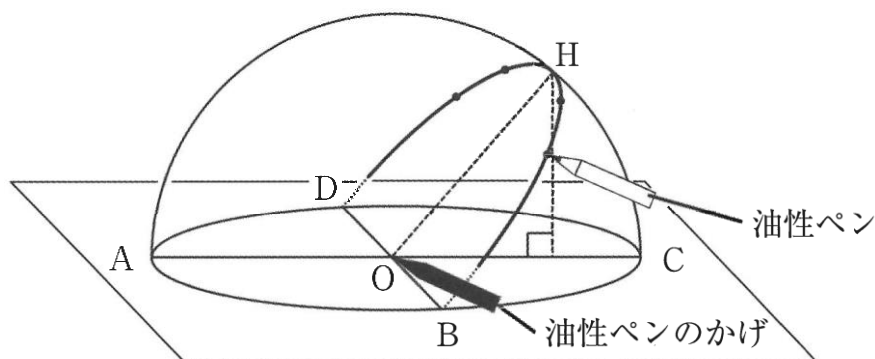


図1

問1 次のア～オのうち、とう明半球を地平線より上半分の天球として考えたときに点Oの位置にあたるものとして最も適当なものはどれですか。1つ選び記号で答えなさい。

ア. 北極星 イ. 太陽 ウ. 月 エ. 観測者 オ. 天頂

問2 図1の点A～Dのうち、東の方角にあたるものとして正しいものはどれですか。1つ選び記号で答えなさい。

図2は、図1のとう明半球の点A, CおよびHを通る断面を模式的に示したものです。
 曲線CHの長さは11 cm, 曲線ACの長さは36 cmでした。

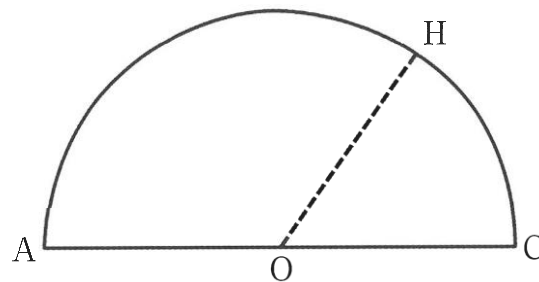


図2

問3 この日の大宮開成中学校のグラウンドで実験をおこなったときの太陽の南中高度は何度ですか。

問4 次の文は、同じ日に札幌市で同様の実験をおこなったときに得られた結果について説明したものです。次のア～キのうち、文の（ ）に入る語句の組み合わせとして最も適当なものはどれですか。1つ選び記号で答えなさい。

札幌市でおこなった実験と、大宮開成中学校のグラウンドでおこなった実験を比べると、札幌市でおこなった実験では、太陽の南中高度は（ ① ）、とう明半球上の実験でかいた曲線BDの長さは（ ② ）。

- | | |
|-----------|-----------|
| ア. ①：高くなり | ②：長くなった |
| イ. ①：高くなり | ②：短くなった |
| ウ. ①：高くなり | ②：変わらなかった |
| エ. ①：低くなり | ②：長くなった |
| オ. ①：低くなり | ②：短くなった |
| カ. ①：低くなり | ②：変わらなかった |
| キ. ①：変わらず | ②：変わらなかった |

問5 次のア～エのうち、冬至の日に大宮開成中学校のグラウンドで同様の実験をおこなったとき、太陽の南中高度として最も適当なものはどれですか。1つ選び記号で答えなさい。

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| ア. 31.6度 | イ. 47.2度 | ウ. 62.8度 | エ. 78.4度 |
|----------|----------|----------|----------|

太陽の南中時刻を12時とすると昼間にアナログ時計の短針を太陽の方向に向けることでおよそその南の方角を知ることができます。図3は、大宮開成中学校のグラウンドでアナログ時計を、時計の短針が太陽の方向を向くように、水平な台の上に置いたときのようなすを模式的に示したものです。

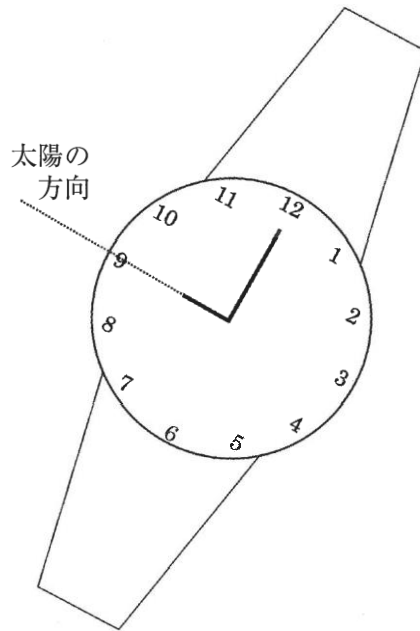


図3

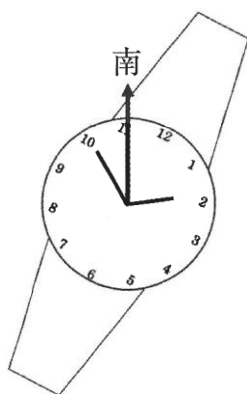
問6 次の文は、時計の短針と北半球での太陽の動きについて説明したものです。次のア～クのうち、文の（ ）に入る数値の組み合わせとして最も適当なものはどれですか。1つ選び記号で答えなさい。

時計の短針は1時間で時計回りに（ ① ）度回転し、太陽は1時間で時計回りに（ ② ）度移動する。たとえば、図3のように時刻が午前9時のとき、時計の短針と文字ばんの12の方向のなす角度は90度となり、太陽が南中するまでの時間は3時間であることから、南の方角は時計の短針から時計回りに（ ③ ）度ずれた方向とわかる。すなわち、ある時刻における時計の短針と文字ばんの12の方向のなす角度は、時計の短針と南の方角とのなす角度の（ ④ ）倍となる。

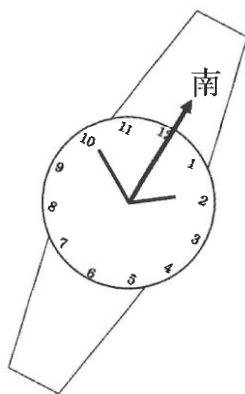
- | | | | |
|---------|------|-------|-------|
| ア. ①：15 | ②：30 | ③：45 | ④：2 |
| イ. ①：15 | ②：30 | ③：45 | ④：0.5 |
| ウ. ①：15 | ②：30 | ③：180 | ④：2 |
| エ. ①：15 | ②：30 | ③：180 | ④：0.5 |
| オ. ①：30 | ②：15 | ③：45 | ④：2 |
| カ. ①：30 | ②：15 | ③：45 | ④：0.5 |
| キ. ①：30 | ②：15 | ③：180 | ④：2 |
| ク. ①：30 | ②：15 | ③：180 | ④：0.5 |

問7 次のア～エのうち、矢印が南の方角を示したものととして最も適当なものはどれですか。1つ選び記号で答えなさい。ただし、時計の短針は太陽の方向を向いているものとします。

ア



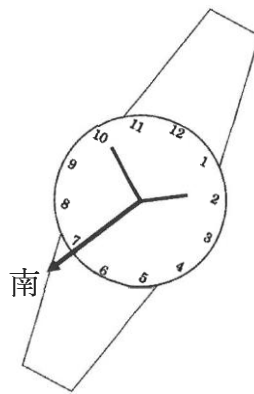
イ



ウ



エ



4 ^{さく}酢酸と水酸化ナトリウムが中和すると、酢酸ナトリウムと水が生じます。酢酸水溶液、水酸化ナトリウム水溶液および酢酸ナトリウム水溶液を用いて次のような実験をおこないました。これについて、あとの問1～問5に答えなさい。ただし、実験で用いるすべての水溶液の密度は1 g/cm³とし、水酸化ナトリウム水溶液の濃度はすべて同じものとします。

【実験1】

- ① 3つのビーカーにそれぞれ酢酸水溶液、水酸化ナトリウム水溶液および酢酸ナトリウム水溶液を10 cm³ずつ入れた。
- ② それぞれのビーカーを加熱して液体をすべて蒸発させ、加熱後のようすを観察した。
- ③ 結果を表1にまとめた。

	酢酸水溶液	水酸化ナトリウム水溶液	酢酸ナトリウム水溶液
加熱後のようす	何も残らなかった	白い固体が残った	白い固体が残った

表1

【実験2】

- ① ビーカーに酢酸ナトリウム水溶液を10 cm³入れた。
- ② ビーカーに緑色のBTB溶液を加えて水溶液の色を観察した。
- ③ 水溶液の色は青色になった。

【実験3】

- ① ビーカー A～Fにそれぞれ6%の酢酸水溶液を10 cm³ずつ入れた。
- ② ビーカー A～Fにさまざまな体積の水酸化ナトリウム水溶液を加えてまぜた。
- ③ ビーカー A～Fを加熱して液体をすべて蒸発させ、残った固体の重さをはかった。
- ④ 結果を表2にまとめた。

ビーカー	A	B	C	D	E	F
加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積[cm ³]	10	20	30	40	50	60
残った固体の重さ[g]	0.205	0.41	0.615	0.82	0.92	1.02

表2

問1 次のア～エのうち、水酸化ナトリウム水溶液の性質として最も適当なものはどれですか。1つ選び記号で答えなさい。

ア. 緑色のBTB溶液を加えると黄色に変化する。

イ. 無色のフェノールフタレイン溶液を加えると青色に変化する。

ウ. 電気を通す。

エ. 鼻をさすようなにおいがする。

問2 実験3のビーカーA～Fのうち、残った固体に水酸化ナトリウムがふくまれているものはどれですか。すべて選び記号で答えなさい。

問3 実験3で用いた水酸化ナトリウム水溶液の濃度は何％ですか。

問4 次の文は、実験の結果から酢酸と水酸化ナトリウムの中和反応について説明したものです。文の(①)～(④)に入る数値を答えなさい。また、(⑤)に入る語句を答えなさい。

6％の酢酸水溶液10 cm³にとけている酢酸の重さは(①)gである。この酢酸とちょうど中和する水酸化ナトリウムの重さは(②)gである。このとき、(③)gの酢酸ナトリウムと(④)gの水が生じ、水溶液の性質は酸性、中性およびアルカリ性のうち(⑤)性である。

問5 6％の酢酸水溶液15 cm³に水酸化ナトリウム水溶液100 cm³を加えてまぜました。ビーカーを加熱して液体をすべて蒸発させたとき、残った固体の重さは何gですか。ただし、用いた水酸化ナトリウム水溶液の濃度は問3で求めたものと同じものとします。

問題は以上です。



座席番号	受験番号	氏名
------	------	----

1

問 1		問 2		問 3		問 4	
問 5		問 6			問 7		
問 8							

2

問 1		問 2		問 3		問 4	
問 5	1 番目		3 番目		問 6		

3

問 1		問 2		問 3		度	問 4	
問 5		問 6		問 7				

4

問 1		問 2		問 3		%
問 4	①	②	③			
	④	⑤				
問 5	g					