

問1 以下の各問いに答えなさい。

(ア) 図1は、空気中に含まれる気体の割合を示したものである。気体Aの性質として正しいものを選び、

数字で答えなさい。【知・技】

1. 水に溶けやすく、その水溶液はアルカリ性を示す。
2. 物質が燃えるのを助けるはたらきがある。
3. 空気より密度は大きく、水に少し溶ける。
4. 刺激臭があり、空気より密度は小さい。
5. 水に溶けると酸性の性質を示す。
6. 空気よりわずかに密度は小さく、水には溶けにくい。

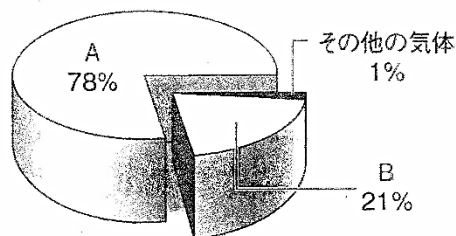


図1

(イ) 図のように、ある気体を試験管に入れ、水そうの中にさかさまに立てて栓をぬくと、水が勢いよく試験管内を上昇した。このとき、集めていた気体の名称とこのような現象が起きる理由となる気体の性質についてあてはまるものを選び、数字で答えなさい。【思・判・表】

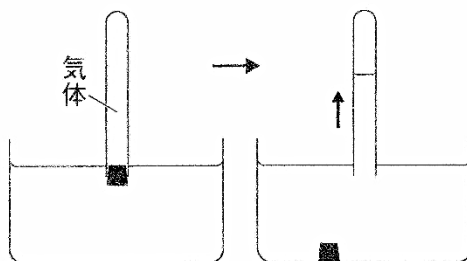


図2

	気体名	性質
1.	アンモニア	空気より軽く、水に溶けやすい。
2.	アンモニア	刺激臭をもっている。
3.	水素	空気より軽く、水に溶けにくい。
4.	水素	可燃性があり、反応後に水ができる。
5.	二酸化炭素	消火作用をもっている。
6.	二酸化炭素	空気より重く、水にわずかに溶ける。

(ウ) 次の物質のうち混合物であるものをすべて選び、数字で答えなさい。【知・技】

1. 砂糖水
2. 海水
3. 二酸化炭素
4. アルミニウム
5. 原油
6. 窒素

(エ) 図3中の「オ」のように状態が変化することを何というか。正しいものを選び、数字で答えなさい。【知・技】

1. 蒸発
2. 昇華
3. 凝縮
4. 凝固
5. 溶解
6. 融解

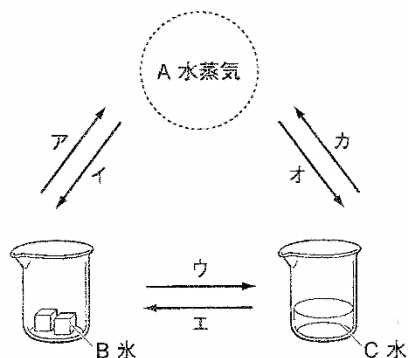


図3

(オ) 液体を加熱して固体をとかし、溶解度の差を利用して再び固体として取り出す方法を何というか。
正しいものを選び、数字で答えなさい。【知・技】

1. ろ過 2. 凝固 3. 再結晶 4. 蒸留 5. 昇華 6. 蒸発乾固

(カ) 右の表は様々な物質の融点や沸点を示したものである。室温(20℃)で気体であるものの組み合わせとして正しいものを選び、数字で答えなさい。

【知・技】

1. A、G 2. B、C、D
3. G、H 4. B、C、D、E、F
5. H 6. E

物質	融点[℃]	沸点[℃]	物質	融点[℃]	沸点[℃]
A	0	100	E	1535	2750
B	63	360	F	801	1413
C	81	218	G	-115	78
D	43	217	H	-218	-183

図 4

(キ) 金属の性質として正しいものをすべて選び、数字で答えなさい。【知・技】

1. 電気をよく通す。
2. 熱をよく通す。
3. 磁石につく。
4. 薬品に強く、加工しやすい。
5. 展性(たたくとのびる)・延性(引きのびす)ことができる。
6. 軽く、耐久性がある。

(ク) 右の図はA～Gの7つの物質について、体積と質量をはかり、その値を●印でグラフ用紙に記入したものである。その結果からCが1.0g/cm³で水だとわかった。密度が最も大きいものを選び、数字で答えなさい。【思・判・表】

1. A 2. B 3. D 4. E 5. F 6. G

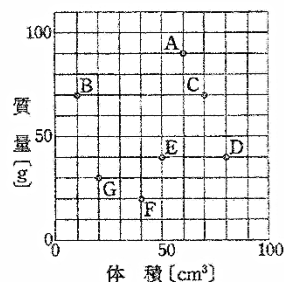


図 5

(ケ) A君は、20%の食塩水を300g作り、28℃の乾燥した実験室に置いておいたら、1週間後には、50g蒸発してしまいました。蒸発した後の食塩水の質量パーセント濃度として正しいものを選び、数字で答えなさい。【思・判・表】

1. 18% 2. 20% 3. 24% 4. 26% 5. 32% 6. 50%

(コ) 鏡の前方100cmのところ立って、身長166cmの人が自分の姿を鏡にうつした。このとき、全身をうつすのに必要な鏡の長さはどれくらいか。正しいものを選び、数字で答えなさい。
ただし、人も鏡も垂直に立っているものとする。【知・技】

1. 50cm 2. 90cm 3. 80cm 4. 83cm 5. 166cm 6. 332cm

問2 右の表は、4種類の気体A～Dの性質を示している。A～Dは、酸素、水素、二酸化炭素、アンモニアのいずれかである。以下の各問いに答えなさい。

	空気の密度を1としたときの密度	水への ^と 溶けやすさ	におい
A	0.07	溶けにくい	ない
B	0.6	非常に溶けやすい	刺激臭 ^{しげきしゅう}
C	1.1	溶けにくい	ない
D	1.5	少し溶ける	ない

(ア) 気体Aを集めるとき、どのような方法で集めた方がよいか。記述らん^しに答えなさい。【知・技】

(イ) 気体Bの発生方法として正しいものを選び、数字で答えなさい。【知・技】

1. 二酸化マンガンを過酸化水素を加える。
2. 銅に濃い硫酸を加える。
3. 塩化アンモニウムに水酸化カルシウムを加えて、加熱する。
4. 亜鉛に塩酸を加える。
5. 水に電気をかけて分解をする。
6. 石灰石に塩酸を加える。

(ウ) 気体Cがもっている性質として正しいものを選び、数字で答えなさい。【知・技】

1. 空気中に体積比で約78%存在する。
2. 助燃性がある。
3. 石灰水を白くにごらせる。
4. 水溶液は弱いアルカリ性を示す。
5. 毒性があり、大気汚染の原因の一つである。
6. 天然ガス(都市ガス)の主成分でよく燃える。

(エ) 気体Dと皆さんとの生活の関わりとして正しいものを選び、数字で答えなさい。【思・判・表】

1. 最近では自動車のガソリンに代わる燃料として注目されている。
2. プールや水道水などの消毒に使われている。
3. 気体を集めて冷やし、液体化させたものは冷却剤としてパソコンや超伝導に使われる。
4. 空気中で安定した気体で、風船の中などにも使われる。
5. 地球温暖化の要因や海洋の酸性化の要因となっており、世界中で減らしていく活動が活発である。
6. 肥料の製造過程で重要な役割をになっており、世界人口が増える中でも食物の供給に役立っている。

(オ) 純粋な二酸化炭素を集めたいときは、どの方法で集めた方がよいか。その方法名とその理由について記述しなさい。【思・判・表】

問3 食塩とデンプンを水に入れ、溶ける現象について調べた。以下の各問いに答えなさい。

(ア) 食塩水で、水のように食塩をとかず液体のことを何というか。正しいものを選び、数字で答えなさい。

【知・技】

1. 溶液
2. 溶媒
3. 溶解
4. 溶質
5. コロイド溶液
6. 真の溶液

(イ) 水80gに食塩20gを溶かしてつくった食塩水の質量パーセント濃度はいくらか。記述らん^しに答えなさい。

【知・技】

(ウ) 図1はろ過の流れを示したものである。このときの注意点として誤っているものを選び、数字で答えなさい。【知・技】

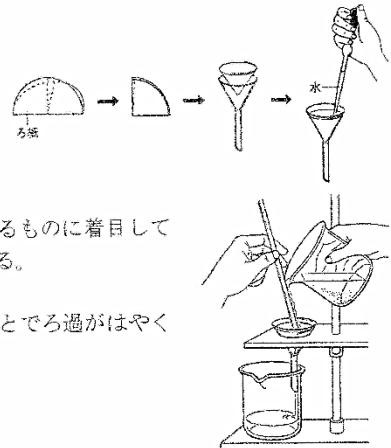
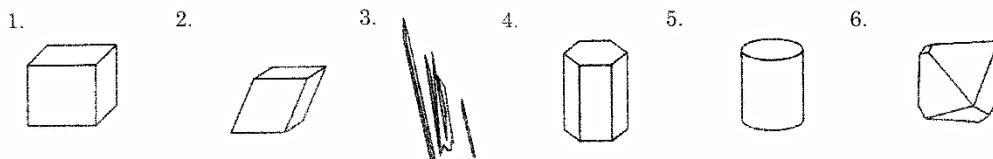


図1

1. 注ぐ量は、ろ紙の8割程度まで入れる。
2. ガラス棒をつたわせながら注ぐ。
3. ろ紙はあらかじめ水でぬらし、ろうとに密着させる。
4. 今回は溶けるものと溶けないものの比較をするため、ろ紙に残るものに着目しているため、ろ紙はなめらかな方を内側(ガラス棒と接する側)にする。
5. ろうとの先端はピーカーの側面につける。
6. ろうとの先端はとがった長い方が中心、短い方を壁につけることでろ過がはやくなる。

(エ) 食塩の結晶の形として正しいものを選び、数字で答えなさい。【知・技】



(オ) 災害により数日間断水する恐れがあるとき、飲み水を確保するため、海水から水を得る方法について調べることにした。以下の調べた内容を活用し、ろ紙を使って食塩をとりのぞくことができない理由と、海水から飲み水を得ることができる方法について正しい組み合わせを選び、数字で答えなさい。【思・判・表】

【調べたこと】

海水は塩分濃度が高く、そのまま飲むことができないらしい。食塩水を海水の代わりとして行った実験でもろ紙には何も残らず、ろ過したあとの液体を蒸発させたとこ結晶が見られた。海水を飲めるようにするには海水の温度をうまく調整すれば飲み水を確保できる。

	ろ紙をつかってとりのぞけない理由	海水から飲み水を得る方法
1.	水に溶かしたの食塩の粒の大きさがろ紙のすき間よりも小さいから。	海水を沸騰させ、出てくる水蒸気を冷やして集める。
2.	水に溶かしたの食塩の粒の大きさがろ紙のすき間よりも小さいから。	海水を冷やして、食塩を結晶化させ、とりのぞく。
3.	水の粒が電気的な性質によって引きつけられて食塩の粒を囲うことでろ紙を通過するから。	海水を沸騰させ、出てくる水蒸気を冷やして集める。
4.	水の粒が電気的な性質によって引きつけられて食塩の粒を囲うことでろ紙を通過するから。	海水を冷やして、食塩を結晶化させ、とりのぞく。
5.	水に溶かしたの食塩の粒の大きさがろ紙のすき間よりも大きいから。	海水を沸騰させ、出てくる水蒸気を冷やして集める。
6.	水に溶かしたの食塩の粒の大きさがろ紙のすき間よりも大きいから。	海水を冷やして、食塩を結晶化させ、とりのぞく。

問4 図1は、水の温度と水100gに溶ける4種類の物質A～Dの質量との関係を示したグラフである。以下の各問いに答えなさい。

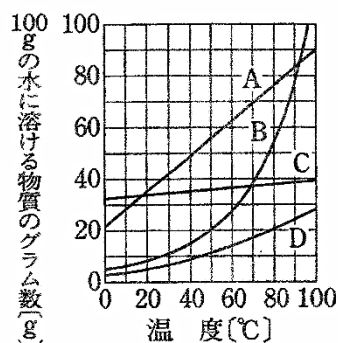


図1

(ア) 一定の量の水に物質を溶かしていき、物質がそれ以上溶けることができなくなった水溶液を何というか。記述らんに答えなさい。

【知・技】

(イ) 10℃のとき最も溶解度が大きい物質をA～Dの中から選び、記述らんに答えなさい。【知・技】

(ウ) Bの物質を80℃の水100gにとかせる限界の量をとかし、40℃ま

で冷やすとBは何g結晶として出てくるか。最も近いものを選び、数字で答えなさい。【知・技】

1. 10g 2. 20g 3. 30g 4. 40g 5. 50g 6. 60g

(エ) 40℃の水400gにAを120gとかししたところすべてとけた。この溶液にAはあと何gとけるか。最も近いものを選び、数字で答えなさい。【思・判・表】

1. 100g 2. 80g 3. 70g 4. 50g 5. 40g 6. 0g

(オ) 新しいビーカーを用意し、CとDを40gずつ入れた。この2つの物質を完全にとかすには、40℃の水を少なくとも何g用意すればよいか。最も近いものを選び、数字で答えなさい。【思・判・表】

1. 50g 2. 100g 3. 200g 4. 300g 5. 400g 6. 500g

問5 沸点の違いを利用して、水とエタノールの混合溶液からエタノールだけをとり出す実験を行った。以下の各問いに答えなさい。

【実験1】

水とエタノールの混合溶液A～Eを準備し、それぞれの液体を少量のろ紙につけ、燃えるかどうかを調べた。次にA～Eを10cm³ずつ試験管に入れ、質量を測定した後、室内で2週間放置した。その後同様の方法で燃えるかどうかを調べた。表1は、その結果をまとめたものである。

表1 (○:燃える △:火はつくがすぐ消える ×:燃えない)

水とエタノールの混合液		A	B	C	D	E
割合 (体積比)	水	8	7	6	5	4
	エタノール	2	3	4	5	6
燃えるかどうか		×	△	○	○	○
混合液10cm ³ の質量(g)		9.8	9.7	9.5	9.3	9.1
2週間後、燃えるかどうか		×	×	△	○	○

【実験2】

実験1と同じ割合の混合溶液30cm³を枝つきフラスコに入れ、図1のようにゆっくり加熱し、気体の温度を測定した。また、ガラス管から出た気体を冷やして液体にし、2分ごとに試験管a～eに集め、その体積と密度を測定した。さらに、実験1と同様に燃えるかどうか調べた。表2はその結果をまとめたものである。

表2 (○:燃える △:火はつくがすぐ消える ×:燃えない)

試験管	—	—	—	a	b	c	d	e
試験管をとりかえた時間[分]	0	2	4	6	8	10	12	14
気体の温度[℃]	17.0	36.8	76.0	83.9	87.9	91.2	93.5	94.1
試験管に集めた液体の体積[cm ³]	—	0	0	2.5	2.4	2.1	1.8	1.6
試験管に集めた液体の密度[g/cm ³]	—	—	—	0.87	0.89	0.93	0.95	0.98
燃えるかどうか	—	—	—	○	○	○	△	×

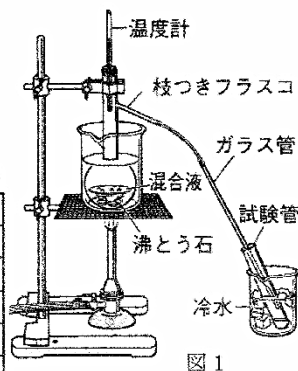


図1

(ア) 実験2のように、液体を沸とうさせ、出てくる気体を冷やすことで再び液体としてとり出す方法を何というか。記述らんに答えなさい。【知・技】

(イ) 実験 2 の図 1 で、沸とう石を入れるのは何のためか。正しいものを選び、数字で答えなさい。【知・技】

1. 熱の伝わり方を均一にし、はやく沸とうさせるため。
2. 不純物が入ることにより、沸点が下がり、低い温度で回収ができるため。
3. エタノールが可燃性の液体のため、エタノールに火がつくのを防ぐため。
4. ガラスは急な温度変化に弱く、割れてしまうのを防ぐため。
5. エタノールが急に沸とうするのを防ぐため。
6. 液体が逆方向に流れて加熱部に移動するのを防ぐため。

(ウ) 実験 1 で、混合液 C のエタノールの割合は、2 週間後にはどのようなになるか。2 週間後のエタノールの割合を X とおいたとき、正しく表しているものを選び、数字で答えなさい。【思・判・表】

1. $X=0$
2. $0 < X \leq 0.2$
3. $0.2 < X < 0.4$
4. $0.4 < X < 0.6$
5. $0.6 \leq X < 0.8$
6. $X=1.0$

(エ) 実験 2 で試験管 c に集めた液体中のエタノールの体積は何 cm^3 か。記述らんにて答えなさい。

【思・判・表】

(オ) 図 2 は、お酒を大きく 2 つのグループに分類したものである。西村先生はとてもお酒が大好きなので毎日のようにさまざまなお酒を飲んでいる。小さいお子さんと奥様のことを考えて、飲む量を少なくさせるためにあなたは理科で習ったことを活用してどのように伝えますか。以下の条件を入れた西村先生へのメッセージを記述らんに書きなさい。【思・判・表】

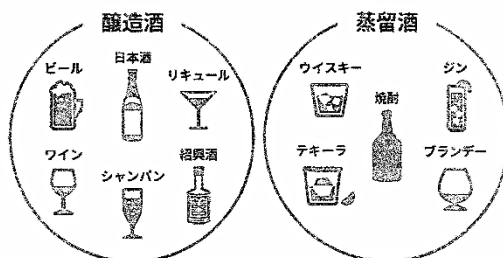


図 2

<条件>

- ・醸造酒と蒸留酒の特徴にふれること。
- ・お酒を飲みすぎることの危険性にふれること。
- ・まったくお酒を飲まないのは西村先生のストレスとなるため、「飲む量を少量にする」を目的としたときあなたがおすすめすべきお酒を選ぶこと。

問6 光の反射について以下の各問いに答えなさい。

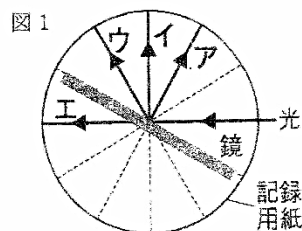
(ア) 鏡とは違い表面に細かい凹凸がある物質に当たると、光がさまざまな方向にいくことを何というか。

正しいものを選び、数字で答えなさい。【知・技】

1. 反射 2. 屈折 3. 直進 4. 全反射 5. 乱反射 6. 臨界角

(イ) 図1は、30°の間隔で線が引かれている記録用紙の中心に鏡を置いて、鏡に向かって光をあてたものである。図1において入射角は何度か。また、鏡に反射した光の進む方向として正しいものを選び、数字で答えなさい。

【知・技】



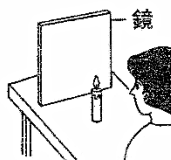
	入射角	進む方向
1.	15°	ア
2.	15°	イ
3.	30°	エ

	入射角	進む方向
4.	60°	ウ
5.	60°	イ
6.	30°	ウ

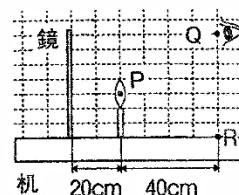
(ウ) 図2は、ろうそく(点P)から出た光が鏡に反射して、目(点Q)に達するまでの様子とそれを真横から見た図である。鏡の中のろうそくの像から鏡までの最短距離は何cmになるか。正しいものを選び、数字で答えなさい。【思・判・表】

1. 20cm 2. 40cm 3. 60cm
4. 80cm 5. 100cm 6. 120cm

図2 鏡にうつるろうそく



真横から見た図



(エ) 図3は、鏡M、Nを記録用紙に垂直に立て、鏡の表面の角度が90°になるように組み合わせさせたものである。また、図4は、光源装置(点P)からいろいろな角度で鏡に光をあてて、反射させ、光の道筋を記したものである。次の(i)、(ii)に答えなさい。【思・判・表】

図3

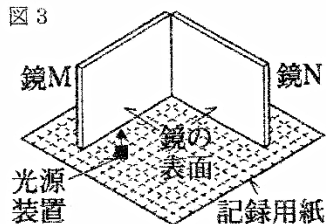
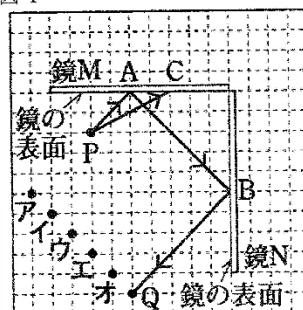


図4



(i) 図4中のQ、ア～オは記録用紙上の点である。また、図4中には、

Pから出て鏡Mの表面上のAに届いた光が、Aで反射し続いて鏡Nの表面上のBで反射し、Qに届くまでの道すじである。Pから出て鏡Mの表面上のCに当たる光は、図2中のどの点を通るか。正しいものを選び、数字で答えなさい。

1. ア 2. イ 3. ウ 4. エ 5. オ 6. どこも通らない。

(ii) 図4において、Pから出た光が鏡Mの表面で反射して、続いて鏡Nの表面で反射するとき、鏡Mでの反射角を m° 、鏡Nでの入射角を n° とすると、 $(m+n)^\circ$ は必ず何度になるか。正しいものを選び、数字で答えなさい。

1. 30° 2. 45° 3. 60° 4. 90° 5. 180° 6. 360°

問7 光の屈折について以下の各問いに答えなさい。

(ア) 図1の光が空気中から水中に入り、また空気中へと出ていく

光として正しいものを選び、数字で答えなさい。【知・技】

1. ア 2. イ 3. ウ
4. エ 5. オ 6. カ

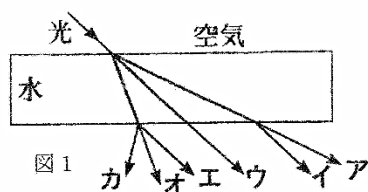


図1

(イ) 図2は、半円形のガラスに光をあてたときの道すじを示したものである。XとYの光は境界面でどの方向に進むか正しい組み合わせを選び、数字で答えなさい。【知・技】

	X	Y
1.	ア	ウ
2.	イ	エ
3.	ウ	ア

	X	Y
4.	エ	イ
5.	イ	イ
6.	エ	エ

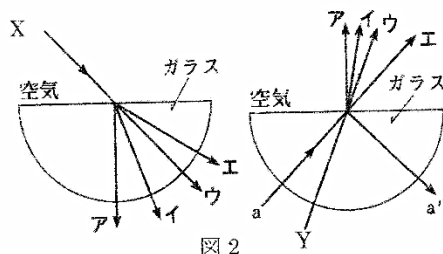


図2

(ウ) 図2のa-a'のように境界面ですべて反射された。この現象を利用したもの例として正しいものを選び、数字で答えなさい。【知・技】

1. 光ファイバー 2. 発光ダイオード 3. 蛍光灯
4. 虫眼鏡 5. メガネ 6. コンタクトレンズ

(エ) 虹ができる条件を調べ、まとめたことの中で、誤っているものを選び、数字で答えなさい。【知・技】

1. 虹は太陽と反対の方向にできる。
2. 虹は太陽の光が水滴の表面で折れ曲がる現象によってできる。
3. プリズムを用いることで、虹と同じ現象を確認することができる。
4. 赤色の光は曲がりやすく、紫色の光は曲がりにくい。
5. 虹は空気中の水滴によりできるので、水滴が多いほうがしやすい。
6. 虹は空気中の水滴内で、2回の屈折と1回の反射を行い、光が分かれる。

(オ) 次の文章を読んで(i)～(iii)に入るものの組み合わせとして正しいものを選び、数字で答えなさい。【思・判・表】

図3のように、スリット(狭いすき間)を通した。太陽光をプリズムに入射したところ、プリズムを通り抜けた光はスクリーン上に虹色の帯をつくった。このように、光が屈折により様々な色に分かれる現象を光の (i) と呼ぶ。プリズムによる屈折の割合は、波長の短い光に対するものほど大きく、スクリーン上の色の帯に含まれる紫色は、赤色に比べて (ii) に近い側に現れる。このとき、波長の長い光に比べて短い光の方がプリズム中を (iii) 進行している。

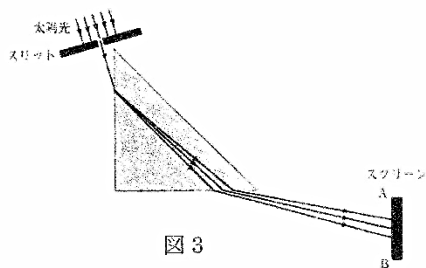
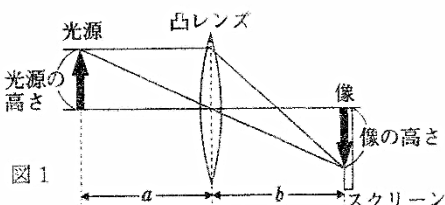


図3

	(i)	(ii)	(iii)
1.	分散	A	はやく
2.	分散	A	おそく
3.	分散	B	はやく

	(i)	(ii)	(iii)
4.	散乱	B	おそく
5.	散乱	B	はやく
6.	散乱	A	おそく

問8 右の図1のように、光源とスクリーンの上に凸レンズを置き、光源と凸レンズの距離 a をさまざまに変えて、像がはっきりできるような位置にスクリーンを移動させ、このときの凸レンズとスクリーンの距離を b 、像の高さを計測した。表は、その結果をまとめたものである。以下の各問いに答えなさい。



a [cm]	16	18	20	24	28	36
b [cm]	48	36	30	24	x	18
像の高さ [cm]	12	8	y	4	3	2

(ア) この実験のように、スクリーン上にうつる像のことを何というか。記述らんて答えなさい。【知・技】

(イ) この凸レンズの焦点距離いくらか。正しいものを選び、数字で答えなさい。【知・技】

1. 10cm 2. 12cm 3. 16cm 4. 18cm 5. 20cm 6. 24cm

(ウ) 光源の高さは何 cm か。正しいものを選び、数字で答えなさい。【知・技】

1. 24cm 2. 16cm 3. 12cm 4. 8cm 5. 4cm 6. 2cm

(エ) 表中の x, y にあてはまるものの組み合わせとして正しいものを選び、数字で答えなさい。【知・技】

	x	y		x	y
1.	23	7	4.	20	6
2.	22	7	5.	19	5
3.	21	6	6.	24	5

(オ) この実験より、関口さんはあることに気がついた。次の文章は、そのときの関口さんと先生との会話である。(i) ~ (iii) にあてはまるものの組み合わせとして正しいものを選び、数字で答えなさい。

【思・判・表】

関口さん 「光源の位置を 10cm に置いたとき、スクリーンがあった側から凸レンズをのぞいたとき、凸レンズの向こう側に (i) 像が見えました。」
 先生 「そうですね。では、凸レンズと光源との距離を 15cm にすると、できる像の大きさは、24cm のときと比べてどうなると思いますか。」
 関口さん 「はい。凸レンズと物体との距離が 15cm のとき、物体のある 1 点から出た光のうち、凸レンズの平行な光と凸レンズの中心を通る光の道すじをそれぞれ作図すると、これらの光は凸レンズを通ったあと、(ii) ことがわかります。凸レンズと物体との距離が 24cm のときの光の道すじを同様に作図して、できる像の大きさを比べると、凸レンズと物体との距離が 15cm のときの像の大きさは、24cm のときの像の大きさよりも (iii) と思います。」
 先生 「そのとおりですね。すばらしい!」

	(i)	(ii)	(iii)
1.	光源よりも小さく、光源と同じ向き	1 点に集まらない	大きくなる
2.	光源よりも小さく、光源と上下左右逆向き	1 点に集まる	小さくなる
3.	光源よりも小さく、光源と上下左右逆向き	1 点に集まらない	小さくなる
4.	光源よりも大きく、光源と同じ向き	1 点に集まる	小さくなる
5.	光源よりも大きく、光源と上下左右逆向き	1 点に集まらない	大きくなる
6.	光源よりも大きく、光源と同じ向き	1 点に集まる	大きくなる

(力) 図2のAは、虫眼鏡を花に近づけて見たときのようなすである。Bは同じ虫眼鏡をかざして遠くの景色を見たときである。また、図3は図2の虫眼鏡と同じ凸レンズを使って太陽の光を集めるようすを模式的に表したものである。

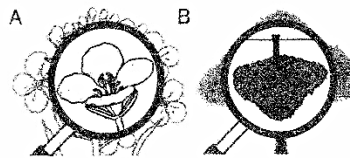


図2

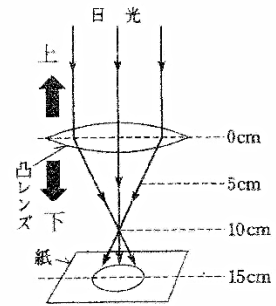


図3

このとき、(i) 図2のAの花がBのように上下左右逆さまに見える境目となるのは何 cm 花とはなれたときか。また、この紙を最もはやく黒く焼けさせるにはレンズを(ii) どの方向に (iii) 何 cm 動かせばよいか。正しい組み合わせを選び、数字で答えなさい。
【思・判・表】

	(i)	(ii)	(iii)
1.	5cm	上	5cm
2.	5cm	下	10cm
3.	10cm	上	15cm
4.	10cm	下	5cm
5.	15cm	上	20cm
6.	20cm	下	10cm

(問題は、これで終わりです。)