

令和 6 年 度

一関修紅高等学校一般入学試験問題

第 5 時 限

(1月18日 13:30～14:20)

理 科

(注 意)

- 1 「始めなさい。」の指示があるまで、問題を見てはいけません。
- 2 答えは、必ず解答用紙の「答」の欄に記入しなさい。問題用紙に書いても無効です。
- 3 答えは、記号・数字・ことばなどで書くようになっていますから、問題をよく読んで、定められたとおりに書きなさい。
- 4 書き誤りをしたときは、きれいに消してから新しい答えを書きなさい。はっきりしない答えを書いた場合は、誤りとされます。
- 5 計算をするときは、問題用紙の余白を使いなさい。
- 6 解答用紙の※印の欄（得点の欄）には記入してはいけません。
- 7 時間内に書き終わっても、その場に着席していなさい。
- 8 「やめなさい。」の指示があつたら、直ちに書くのをやめ、筆記具を置きなさい。
- 9 問題用紙は、表紙を含めなくて11ページで、問題は8題です。

1 図1のように、おもりを2つの糸A、Bでつるしました。これについて、(1)～(4)の問いに答えなさい。

(1) 物体にはたらく**重力の大きさ**を何といいますか。ことばで答えなさい。(3点)

(2) 糸A、Bがおもりを引く力の大きさをそれぞれa、bとし、おもりにはたらく重力の大きさをcとします。おもりが静止しているとき、a、b、cの関係を**正しく表している式**はどれですか。**正しいものを次のア～エから一つ選び、記号**で答えなさい。(3点)

- ア $a = b = c$
- イ $a = b < c$
- ウ $b < a < c$
- エ $a < b < c$

(3) 図2は、おもりにはたらく重力の大きさcのようすを表しています。a、bの力の大きさを解答用紙に**矢印で書きなさい**。ただし、力a、b、cのそれぞれの作用点を一致させなさい。(4点)

(4) 力bの大きさは何Nですか、**計算で求めなさい**。ただし、図2の1目盛りは0.5Nとします。(3点)

図1

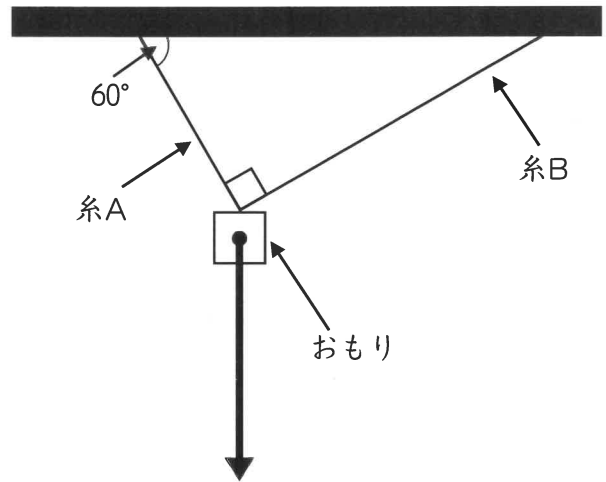
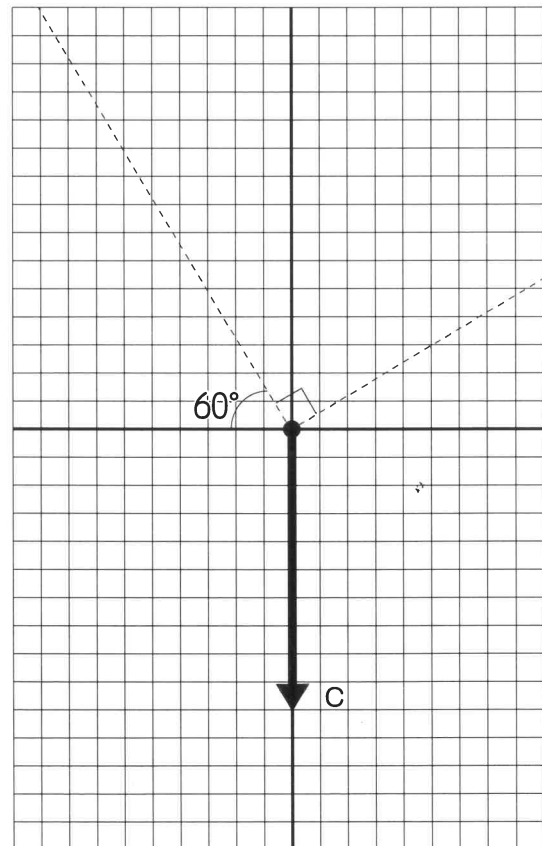


図2

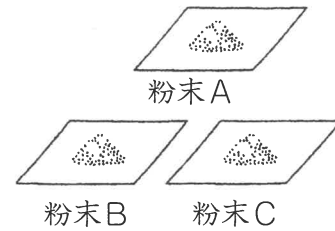


2

3種類の白色粉末A、B、Cがあり、これらは砂糖、食塩、デンプンのいずれかです。しかし、見た目や手触りでは判断できないため、これらを特定するために次のような**実験Ⅰ～Ⅲ**を行い、その結果を表にまとめました。これについて、(1)～(5)の問いに答えなさい。

[実験Ⅰ]

水を入れた3つのビーカーを準備し、それぞれに白色粉末を加えてよくかき混ぜたところ、粉末AとCを加えた液体はともに無色透明になり、粉末Bを加えた液体は溶けずに白くにごった。



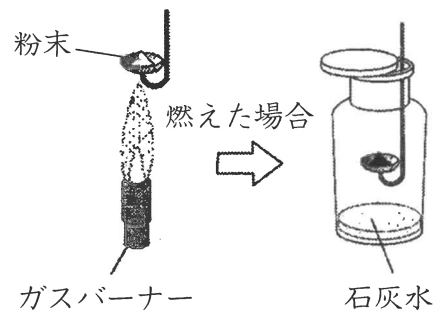
[実験Ⅱ]

3種類の白色粉末をそれぞれ燃焼さじの上に乗せ、ガスバーナーを用いて加熱し、燃焼のようすを調べた。

[実験Ⅲ]

[実験Ⅱ]で粉末が燃えた場合には、さらに**図**のように火が消えるまで別々の集気びんの中で燃焼させ、火が消えてから集気びんを観察したところ、どちらの集気びんも内側がくもっていた。そこへ青色の塩化コバルト紙を押し付けたところ、桃色に変わった。また、それぞれの集気びんに石灰水を入れてよく振り混ぜると、石灰水が変化した。

図



表

	粉末A	粉末B	粉末C
[実験Ⅰ]	溶けた	溶けなかった	溶けた
[実験Ⅱ]	燃えて焦げた	燃えて焦げた	燃えなかった
[実験Ⅲ] (石灰水)	問(3)	問(3)	

(1) 砂糖、食塩、デンプンのうち、**[実験Ⅱ]**において燃えなかった粉末は何ですか、ことばで答えなさい。(3点)

(2) **[実験Ⅱ]**において白色粉末が「焦げた」のは粉末AとBに何が含まれていたからですか。また、それを含む物質を何と言いますか。それぞれの答えの組み合わせとして正しいものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。(2点)

	含まれているもの	その物質
ア	水素	無機物
イ	炭素	有機物
ウ	水素	有機物
エ	炭素	無機物

(3) [実験Ⅲ] において、集気びんの石灰水はどのように変化しましたか、ことばで答えなさい。
(3点)

(4) [実験Ⅲ] において、塩化コバルト紙を桃色に変化させた物質と、石灰水を変化させた物質の組み合わせとして正しいものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。
(2点)

	塩化コバルト紙を変化させた物質	石灰水を変化させた物質
ア	水 (水蒸気)	二酸化炭素
イ	塩化水素	二酸化炭素
ウ	二酸化炭素	水 (水蒸気)
エ	水 (水蒸気)	塩化水素

(5) 粉末A、B、Cの組み合わせとして正しいものを次のア～カから一つ選び、その記号で答えなさい。
(3点)

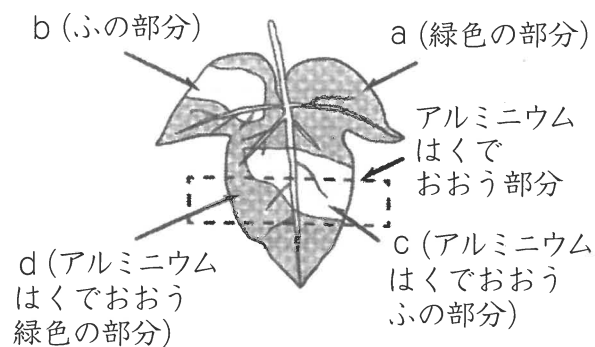
	A	B	C
ア	砂糖	デンプン	食塩
イ	砂糖	食塩	デンプン
ウ	デンプン	食塩	砂糖
エ	デンプン	砂糖	食塩
オ	食塩	砂糖	デンプン
カ	食塩	デンプン	砂糖

3 光合成について調べるため、次のような観察や実験を行いました。これについて、(1)～(4)の問いに答えなさい。

【実験の手順】

① 鉢植えのアサガオのふ入りの葉の一部を、**図1**のようにアルミニウムはくで表と裏をおおい、一日暗室に置いた。

図1



② その後、その葉に十分に日光を当てたあと茎から切り取り、アルミニウムはくをはずして、**図2**のように葉を熱湯につけてやわらかくし、90℃の湯であたためたエタノールに浸した。

図2



③ エタノールからとり出して、その葉を水で洗い、ヨウ素液につけて色の変化を観察した。下の**表**は、**図1**のa～dで示したそれぞれの部分の色の変化をまとめたものである。

表

	色の変化
a	青紫色
b	変化しなかった
c	変化しなかった
d	変化しなかった

(1) 下線部分について、エタノールをあたためるために**熱湯**を用いるのはなぜですか。その理由を答えなさい。(3点)

(2) **表**より、**図1**のaで示した部分が青紫色に変化したことから、ある有機物が作られたことがわかります。この有機物は何ですか。**ことば**で答えなさい。(3点)

(3) 植物のように、光合成によって有機物をつくり出す生物をなんといいますか。ことばで答えなさい。
(3点)

(4) 次の文は、実験結果をもとに光合成について述べたものです。文中の空欄 (P)、(Q) に適する図1のa～d記号の組み合わせとして正しいものを、次のア～カからそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。
(2点×2)

図1の (P) の部分を比べることによって、光合成には光が必要であることがわかる。
また、図1の (Q) の部分を比べることによって、光合成は緑色の部分で行われていることがわかる。

ア aとd イ aとb ウ aとc エ bとd オ bとc カ cとd

4

地震について、(1)～(4)の問いに答えなさい。

(3点×4)

図1は、ある地震の震源Oと観測地点X、Yの位置を模式的に表したものです。震央Pと観測地点X、Yは同一直線状にあり、この間の地下のつくりは同じであるものとします。

図2は、この地震のゆれを観測地点X、Yで同じ地震計を使って記録したものです。

図1

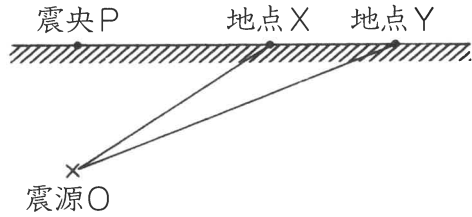
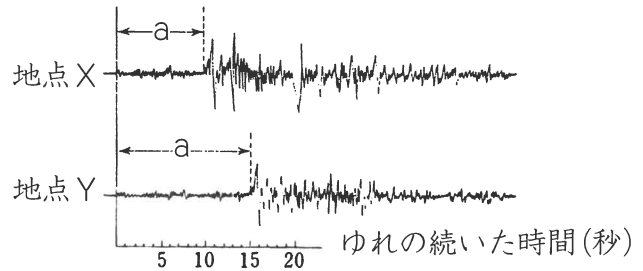


図2



(1) 図2のaのゆれについて正しく述べているものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア aのゆれは初期微動といい、P波がこのゆれを伝える。
- イ aのゆれは主要動といい、P波がこのゆれを伝える。
- ウ aのゆれは初期微動といい、S波がこのゆれを伝える。
- エ aのゆれは主要動といい、S波がこのゆれを伝える。

(2) 観測地点Xから震源Oまでの距離を90kmとすると、観測地点Yから震源Oまでの距離はおよそ何kmですか。正しいものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 115km イ 125km ウ 135km エ 145km

(3) 図2のaのゆれの時間について正しく述べているものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア S波が到着してからP波が到着するまでの時間で、震源から離れるほど短くなる。
- イ S波が到着してからP波が到着するまでの時間で、震源から離れるほど長くなる。
- ウ P波が到着してからS波が到着するまでの時間で、震源から離れるほど短くなる。
- エ P波が到着してからS波が到着するまでの時間で、震源から離れるほど長くなる。

(4) 次の文は地震について述べたものです。文中の空欄(①)～(③)に適する数字および語句の組み合わせとして正しいものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

地震によるゆれの大きさを(①)といい、最大値は(②)で観測される。
また、マグニチュードとは地震の(③)を表す値である。

- ア ① 振幅 ② 8 ③ 震源の深さ
- イ ① 震度 ② 7 ③ 規模の大きさ
- ウ ① 震度 ② 7 ③ 震源の深さ
- エ ① 振幅 ② 8 ③ 規模の大きさ

5

電熱線の発熱について調べるために、次の【実験Ⅰ】～【実験Ⅲ】を行いました。これについて、(1)、(2)の問いに答えなさい。

【実験Ⅰ】

発泡ポリスチレンの容器に入れた室温と同じ温度の水50gと、抵抗の大きさの分からない電熱線を使って下図のような回路をつくった。

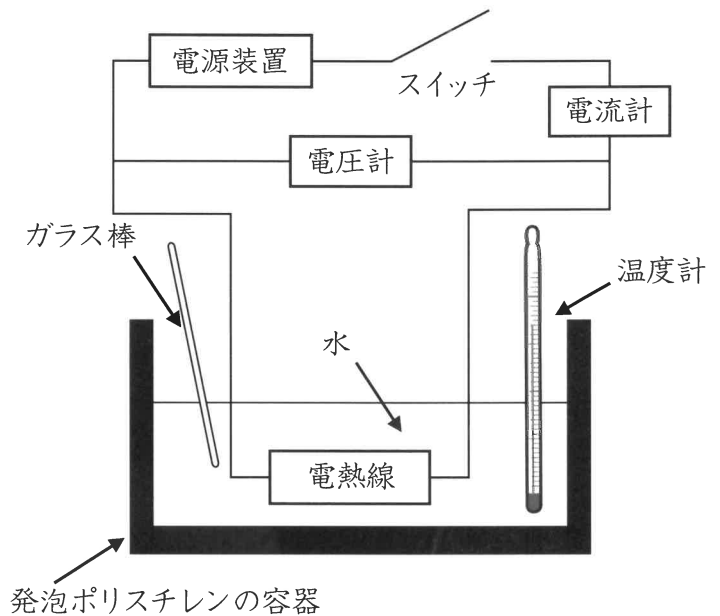
次に電熱線1個を回路につなぎ、電圧計の示す値が6Vとなるように電源装置を調整し、ガラス棒で静かにかき混ぜながら電流を5分間流したところ、水の温度上昇は電流を流した時間に比例していた。

【実験Ⅱ】

【実験Ⅰ】と同じ電熱線2個を並列にして回路につなぎ、【実験Ⅰ】と同様に水に入れ、電圧計の示す値が6Vとなるように5分間電流を流したところ、水の温度上昇は電流の流した時間に比例していた。

【実験Ⅲ】

【実験Ⅰ】と同じ電熱線2個を直列にして回路につなぎ、【実験Ⅰ】と同様に水に入れ、電圧計の示す値が6Vとなるように5分間電流を流したところ、水の温度上昇は電流の流した時間に比例していた。



(1) 【実験Ⅰ】において、電熱線から発生した熱量が2160Jであるとき、回路に流れた電流の大きさを求め、単位をつけて答えなさい。ただし、単位は記号で答えなさい。(3点)

(2) 下の表は、【実験Ⅱ】、【実験Ⅲ】における、回路全体に流れる電流の大きさと、5分間で発生した熱量および水の温度が5℃上昇するまでの時間について、【実験Ⅲ】における【実験Ⅱ】の結果との比較をまとめたものです。これについて、①～④に入る数字を入れなさい。また、⑤、⑥に当てはまる最も適するものを、次のア～オから一つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、【実験Ⅱ】および【実験Ⅲ】において、電流が一定時間流れたときの水の温度上昇は、電熱線の電力に比例しているものとします。(2点×6)

- ア 0.25倍になる
- イ 0.5倍になる
- ウ 変わらない
- エ 2倍になる
- オ 4倍になる

表

	【実験Ⅱ】	【実験Ⅲ】	実験Ⅲにおける、実験Ⅱの結果との比較
回路全体に流れる電流の大きさ	① A	② A	⑤
5分間で発生した熱量	③ J	④ J	
	水の温度が5℃上昇するまでの時間		⑥

6

酸化銀を加熱した時のようすを調べるため、次のような【実験】を行いました。これについて、(1)～(5)の問いに答えなさい。

【実験】

操作① 図1のような装置を使って、試験管に酸化銀を入れ、試験管の口を少し下に向けてガスバーナーで加熱した。酸化銀の加熱を始めると気体が発生したほか、白色の固体が残った。発生した気体は、あらかじめ水を満たした別の試験管で集めた。

操作② 図2のように、操作①で集めた気体の中に火のついた線香を入れたところ、線香が激しく燃えた。

図1

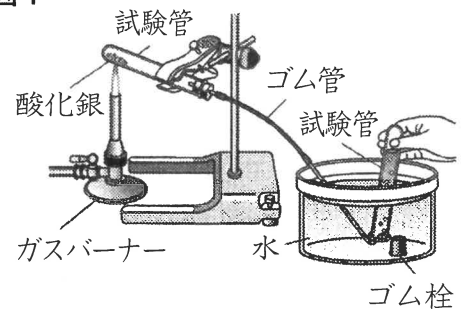
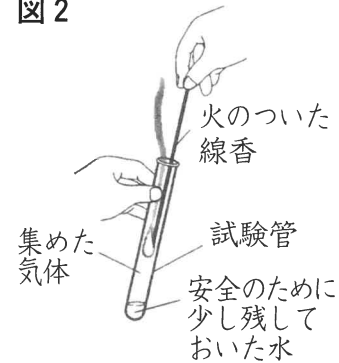


図2



(1) 操作①の下線部のように、固体を入れて試験管を加熱する実験では、試験管の口を少し下に向けてガスバーナーで加熱するのはなぜですか。次のア～エから正しいものを一つ選び、その記号で答えなさい。(2点)

- ア 実験で液体が発生したとき、その液体が加熱部分に流れないようにするため。
- イ 実験で気体が発生したとき、その気体をガラス管の方に流れやすくするため。
- ウ 試験管の固体全体を、均一に加熱することができるから。
- エ 加熱する固体全体を、高温で加熱することができるから。

(2) 操作②の結果から、発生した気体は何ですか。ことばで答えなさい。(3点)

(3) 図1のような気体の集め方を何と言いますか。また、この捕集方法ができるのは気体にどのような性質があるからですか。それぞれの答えの組み合わせとして正しいものを右のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

(2点)

	捕集方法	気体の性質
ア	上方置換	水に溶けにくいから
イ	上方置換	水に溶けやすいから
ウ	水上置換	水に溶けにくいから
エ	水上置換	水に溶けやすいから
オ	水中置換	水に溶けにくいから
カ	水中置換	水に溶けやすいから

(4) この**実験**で起きた化学変化を**化学反応式**で表すとどうなりますか。**正しいもの**を次の**ア～エ**から一つ選び、**記号**で答えなさい。(2点)

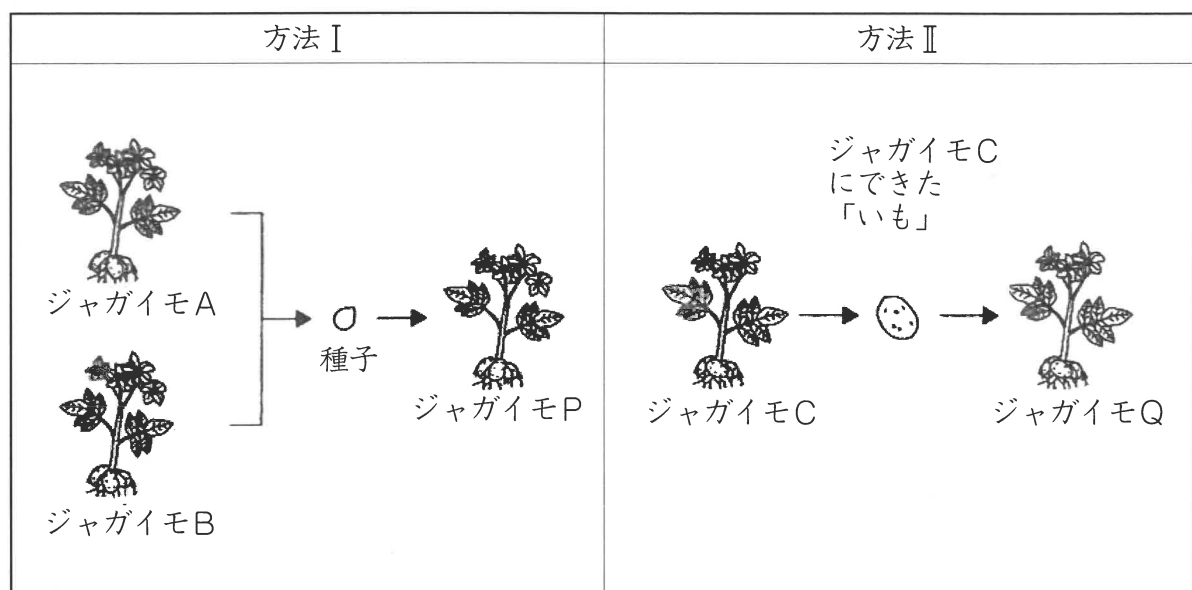


(5) この実験のように、**1種類の物質が2種類以上の物質に別れる変化**を何と言いますか。**ことば**で答えなさい。(3点)

7

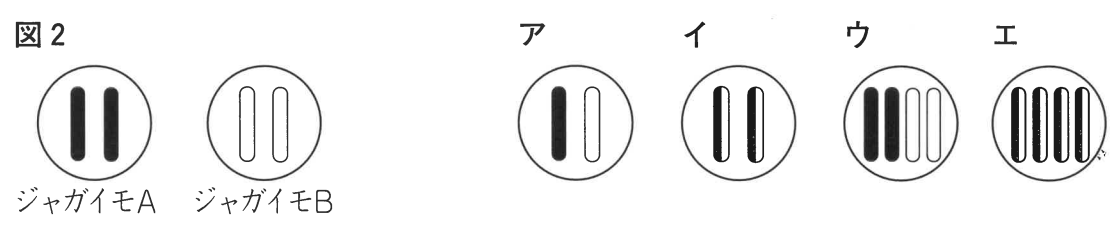
次の図1は、ジャガイモの新しい個体をつくる二つの方法を表したものです。方法Ⅰは、ジャガイモAの花のめしべにジャガイモBを受粉させ、できた種子をまいてジャガイモPをつくる方法です。方法Ⅱは、ジャガイモCにできた「いも」を植え、ジャガイモQをつくる方法です。これについて、(1)～(3)の問いに答えなさい。

図1

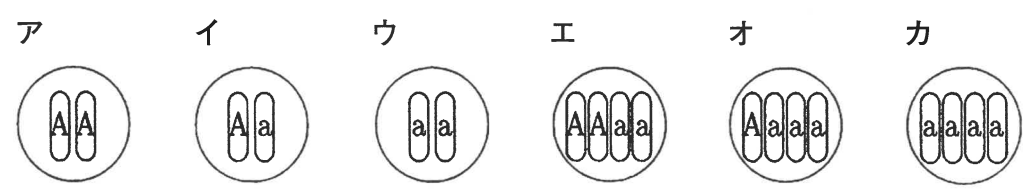


(1) 方法Ⅰと方法Ⅱのうち、**無性生殖**により新しい個体をつくる方法はどちらですか、**記号**で答えなさい。(2点)

(2) 図2はジャガイモA、Bの核の染色体を模式的に表したものです。ジャガイモPの染色体のようすとして、最も適切なものはどれですか。次のア～エから**一つ**選び、**記号**で答えなさい。(2点)



(3) ジャガイモAがもっている遺伝子をA、ジャガイモBがもっている遺伝子をaとします。このとき、ジャガイモAとジャガイモPを交配させてできる新個体の遺伝子の組み合わせはどうなりますか。**正しいものを次のア～カから全て**選び、**記号**で答えなさい。また、それらの**個体数の比**はどうなりますか。その**比**を答えなさい。(3点×2)



8

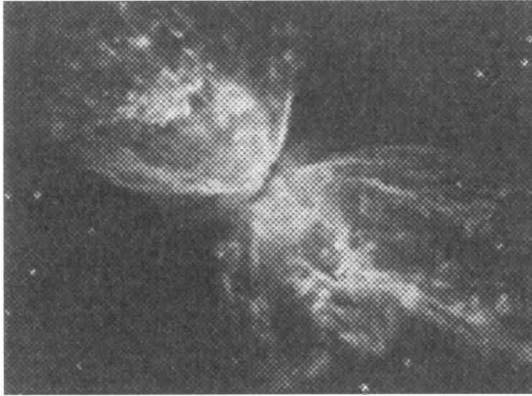
宇宙の広がりについて、(1)～(4)の問いに答えなさい。

(3点×4)

(1) 地球は半径約5万光年の多数の恒星からなる集団に所属しています。地球が所属するこの集団を何と言いますか。ことばで答えなさい。

(2) (1)の全体を上から見た形に最も似ているものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア



イ



ウ



エ



(3) 太陽系の惑星は地球型惑星と木星型惑星に分けることができます。次のア～エから地球型惑星を一つ選び、記号で答えなさい。

ア 海王星 イ 土星 ウ 天王星 エ 火星

(4) 右の図は太陽系の惑星の半径と、密度について表したものです。木星が図の(A)の領域に分布するとき、地球はア～ウのどの領域に分布しますか。正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。

図

