

- 注意： 1. 解答はすべて解答用紙の答のらんに書きなさい。
 2. いくつかの中から選ぶ場合は、記号で答えなさい。特に指示のない場合は1つ答えなさい。

【1】

〔A〕植物の中には、季節の変化を感じて、春頃に花を咲かせるもの、秋頃に花を咲かせるものがあります。これらは、昼と夜の長さの変化を、季節の変化として感じて花を咲かせます。

春頃に花を咲かせるダイコンと秋頃に花を咲かせるコスモスでは、「昼の長さ」、「夜の長さ」、「昼の長さ」と夜の長さの比」の3つのうち、どれを季節の変化を感じる手がかりとしているかを調べるために、次のような実験を行いました。

ダイコンとコスモスを窓のない部屋に入れ、照明によって昼の長さ（照明をあてる時間）と夜の長さ（照明を消している時間）を人工的に変化させて花を咲かせるかどうかを調べる実験をおこないました。その結果を表1に示します。例えば、実験④では、まず、照明を4時間あてました。その後、照明を消して、8時間後に再び照明をあてることをくり返しました。表の「○」は花を咲かせたこと、「×」は花を咲かせなかったことを示します。

	昼の長さ(時間)	夜の長さ(時間)	ダイコン	コスモス
実験①	8	16	×	○
実験②	16	8	○	×
実験③	8	8	○	×
実験④	4	8	○	×

表1

- (1) 表1の結果の違いから、ダイコンとコスモスが季節の変化を感じる手がかりについて、() にあてはまる実験の番号を②～④から選びなさい。

実験①と実験(あ)を比較して、季節の変化を感じる手がかりは「昼の長さ」と夜の長さの比」ではないと考えました。さらに、実験①と実験(い)を比較して、季節の変化を感じる手がかりは「昼の長さ」ではないと考えました。これらのことから、季節の変化を感じる手がかりは、「夜の長さ」であると考えました。

次に、実験①～④と同様に昼の長さ」と夜の長さを変化させて花を咲かせるかどうかを調べる実験をおこないました。その結果を表2に示します。

	昼の長さ(時間)	夜の長さ(時間)	ダイコン	コスモス
実験⑤	14	10	○	×
実験⑥	13	11	○	×
実験⑦	12	12	×	×
実験⑧	11	13	×	○
実験⑨	10	14	×	○

表2

- (2) 表2から、夜の長さと、花を咲かせるかどうかの関係について、() に最も適するものを選びなさい。

春頃に花を咲かせるダイコンは、夜の長さが(あ)時間以下になると花を咲かせるので、(あ)時間は、花を咲かせるのに必要な(い)の夜の長さと考えられます。秋頃に花を咲かせるコスモスは、夜の長さが(う)時間以上になると、花を咲かせるので、(う)時間は、花を咲かせるのに必要な(え)の夜の長さと考えられます。

ア. 10 イ. 11 ウ. 12 エ. 13 オ. 14 カ. 最長 キ. 最短

ある地点における日付と昼の長さ」と夜の長さを表3に示します。

日付	昼の長さ	夜の長さ
3月21日(春分の日)	12時間 9分	11時間 51分
6月21日(夏至の日)	14時間 35分	9時間 25分
9月23日(秋分の日)	12時間 8分	11時間 52分
12月22日(冬至の日)	9時間 45分	14時間 15分

表3

キクは、夜の長さが11時間以上になると花を咲かせます。表3を参考にすると、最初に花を咲かせる時期を予測できます。なお、キクの苗は育て始めた時から季節の変化を感じて花を咲かせることができます。

- (3) 園芸農家は、年間を通してキクを出荷するために、人工照明により花を咲かせる時期を調整しています。キクの苗をある年の6月18日に育て始めました。このキクを、同じ年の12月1日に花を咲かせた状態で出荷するための調整の仕方として正しいものを選びなさい。

- ア. 夜の長さを11時間より短くして、花を咲かせる時期を遅くする。
 イ. 夜の長さを11時間より長くして、花を咲かせる時期を遅くする。
 ウ. 夜の長さを11時間より短くして、花を咲かせる時期を早くする。
 エ. 夜の長さを11時間より長くして、花を咲かせる時期を早くする。

〔B〕図は人の消化器官を示します。図および文の（ ）に最も適する語または、数値を答えなさい。

食品に含まれる炭水化物、（ア）、脂肪は、生きていくために必要な栄養の3要素です。3要素はそのまま体内に吸収できないので、消化器官で消化後、消化物として吸収されます。

図の（イ）腺から（イ）、（ウ）から（ウ）液、（エ）臓から胆汁、（オ）臓から（オ）液、（カ）腸から腸液が分泌され、これらが炭水化物、（ア）、脂肪を消化します。消化物は、（カ）腸の柔毛から吸収され、リンパ管を流れるリンパ液や細かい網状の（キ）血管を流れる血液に入り、体内全体に運ばれ、人が生きていくためのエネルギーなどに利用されます。

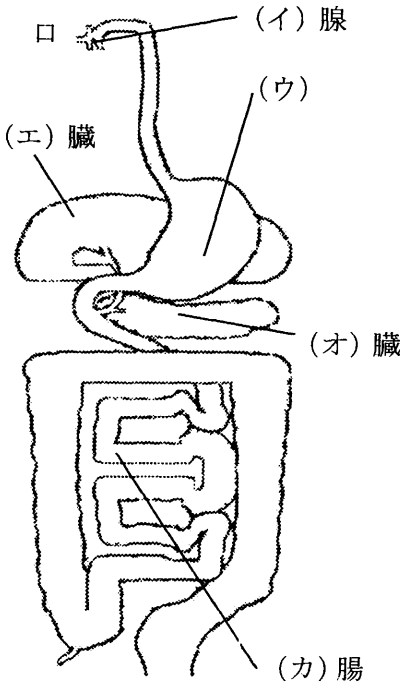
表4は、食品に含まれる各要素の質量〔g〕をまとめたものです。表5は、3要素の各1gあたりのエネルギー量をまとめたものです。昼食にラーメン1杯とおにぎり1個を食べた時、これらのもつエネルギー量の合計は、（ク）キロカロリーとなります。

	ラーメン 1杯	おにぎり 1個
炭水化物〔g〕	70	50
（ア）〔g〕	20	5
脂 肪〔g〕	30	1

表4

	エネルギー (キロカロリー)
炭水化物	4
（ア）	4
脂 肪	9

表5 3要素の各1gあたりのエネルギー量



【2】

〔A〕次の文を読んで、以下の問いに答えなさい。

陸上競技の男子100 m 競走の日本記録は10.00秒です。この速さは、分速（あ）m、時速（い）kmです。

昨年8月のリオデジャネイロオリンピック陸上競技の男子400 m リレーで、日本は37.27秒で銀メダルを獲得しました。下の表は、出場した4選手の100 m 競走の記録です。4選手の記録の合計（秒）と37.27秒との差は（う）秒です。

一般に、400 m リレーの記録は100 m 競走の記録の合計よりも短いですが、その最も大きな理由は、100 m 競走のスタートでは選手は静止していますが、リレーでは2, 3, 4番目の走者は、バトンをもらったときの（え）が0ではないことです。

第1走者	A選手	10.05秒	リオ五輪準決勝
第2走者	B選手	10.37秒	平成27年の記録
第3走者	C選手	10.23秒	リオ五輪予選
第4走者	D選手	10.13秒	リオ五輪予選

（1）文中の（あ）～（え）にあてはまる数値・語句を書きなさい。

（2）リオデジャネイロオリンピック陸上競技の男子100 m 決勝には準決勝の上位8選手が出場できました。8位のX選手の記録は10.01秒でした。日本選手最上位（A選手）は10.05秒の10位で、残念ながら日本人として84年ぶりの決勝進出者とはなれませんでした。X選手がゴールしたときにA選手はゴールの手前何cmを走っていましたか。最も適当なものを選びなさい。ただし、どちらの選手もゴール付近では時速40 kmで走るものとしします。

- ア. 0.44 cm イ. 0.88 cm ウ. 4.4 cm エ. 8.8 cm
オ. 44 cm カ. 88 cm キ. 440 cm ク. 880 cm

〔B〕以下の問いに答えなさい。

〔I〕半径の異なる2つの円盤を回転のじくが同じとなるようにはり合わせ、それぞれの円盤にひもを巻いた定滑車を輪じくといい、てこのはたらきを利用した道具です。

いま、図1のように輪じくを用いて、おもりの重さと、ばねはかりを介して引っ張る力とがつりあっています。

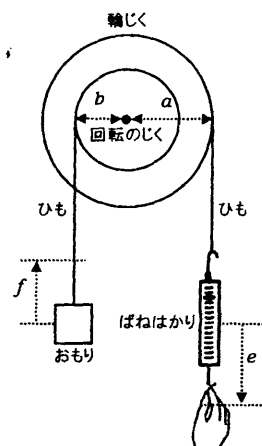


図1

(1) 大きな円盤の半径を a [cm], 小さな円盤の半径を b [cm], ばねはかりで引く力を c [g], おもりの重さを d [g] と表すとき a, b, c, d の関係はどのようになりますか。

- | | | |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| ア. $a \times b = c \times d$ | イ. $a \times c = b \times d$ | ウ. $a \times d = b \times c$ |
| エ. $a \times b \times c = d$ | オ. $a \times c \times d = b$ | カ. $b \times c \times d = a$ |

(2) 力がつりあっている状態で、ゆっくりとばねはかりを動かした距離を e [cm], おもりの動いた距離を f [cm] と表すとき a, b, e, f の関係はどのようになりますか。

- | | | |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| ア. $a \times b = e \times f$ | イ. $a \times e = b \times f$ | ウ. $a \times f = b \times e$ |
| エ. $a \times b \times e = f$ | オ. $a \times e \times f = b$ | カ. $b \times e \times f = a$ |

(3) (1), (2) より c, d, e, f の関係はどのようになりますか。

- | | | |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| ア. $c \times d = e \times f$ | イ. $c \times e = d \times f$ | ウ. $c \times f = d \times e$ |
| エ. $c \times d \times e = f$ | オ. $c \times e \times f = d$ | カ. $d \times e \times f = c$ |

〔II〕自転車に乗る際には、変速機を適切に用いることで、①脚の負担を軽減しながら坂道を登れたり、②平地では車と併走できるほどのスピードを出すこともできます。

この仕組みを、図2のような複数のギア(歯車)から構成される前変速機と後変速機をもつ図3のような自転車を用いて考えてみましょう。なお、ペダル側のフロントギアと後輪側のリアギアはチェーンでつながれており、チェーンを介してフロントギアとリアギアとにかかるとどこでも同じです。

フロントギアは3枚あり、それぞれの半径は大きいほうから

X (12 cm), Y (10 cm), Z (8 cm)

です。フロントギアの回転のじくからペダルまで(クランクといいます)の長さは15 cmです。

また、リアギアは6枚あり、それぞれの半径は大きいほうから

A (9 cm), B (8 cm), C (7 cm), D (6 cm), E (5 cm), F (4 cm)

で、後輪の半径は30 cmです。

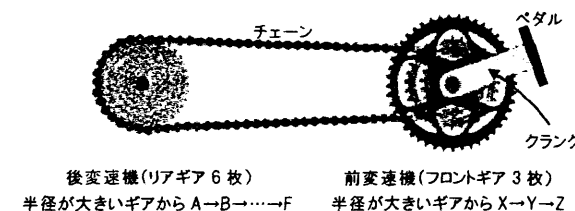


図2

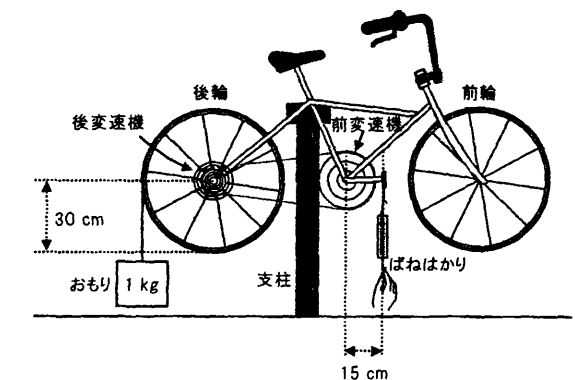


図3

ここで、図3のように1 kgのおもりを後輪に取り付け、何 kg の重さをペダルに加えるとおもりをつりあわせることができるか、ばねはかりを用いて測る実験を行います。ただし、クランクは水平を保ち、ばねはかりはクランクに対して垂直を保つものとします。

(4) 実験において、リアギアはB (8 cm) に固定し、フロントギアをZ (8 cm) に変えたとき、ばねはかりは何 kg でつりあいますか。

(5) 実験において、フロントギアをY (10 cm) に固定し、リアギアをE (5 cm) に変えたとき、ばねはかりは何 kg でつりあいますか。

以下では、実際に図3のような自転車に乗るときのことを考えてみましょう。実験を参考にして、まずは下線部①に関して変速機の使い方を考えてみます。

- (6) 坂道を登るときは、ペダルを大きな力で漕ぐ必要がありますが、その力をできるだけ少なくするためには、フロントギア、リアギアはそれぞれより大きめ、より小さめのどちらがよいですか。組み合わせとして最も適当なものを、表のア～エから選びなさい。

	フロントギア	リアギア
ア	大	大
イ	大	小
ウ	小	大
エ	小	小

- (7) フロントギアをY (10 cm)、リアギアをD (6 cm) にして登ることができるゆるやかな坂道Lがあります。また、同じギアで、坂道Lのときの $\frac{5}{3}$ 倍の力で登ることができる急な坂道Hがあります。フロントギアをZ (8 cm) に変えて、坂道Lのときと同じ力で漕いで坂道Hを登るためには、リアギアはどれにすればよいですか。A～Fの記号で答えなさい。

次に、下線部②に関して変速機の使い方を考えてみます。

- (8) フロントギアをX (12 cm) にして、ペダルを休まずに 100 回だけ漕ぎ続けると自転車は 360 m 進みました。このときのリアギアはどれですか。A～Fの記号で答えなさい。ただし、ギアは円と考え、円周率は3とします。
- (9) 平地において、漕ぐペースは変えずにスピードを上げるためには、フロントギア、リアギアはそれぞれより大きめ、より小さめのどちらがよいですか。組み合わせとして最も適当なものを、(8) を参考にして、(6) の表のア～エから選びなさい。

【3】

2016年8月、ブラジルのリオデジャネイロでオリンピックが開催され、日本選手の活躍で、日本全国が盛り上がっています。

ダイ吉「お父さん、今日も日本選手がメダルを取ったよ！この暑さなのに、みんなすごく頑張っているよね。」

お父さん「そうだね。だけど、日本は今、夏だけど、リオデジャネイロは冬だよ。」

ダイ吉「そうだったね。8月は(①)からだよね。太陽の動きも日本とブラジルでは違うんでしょ。」

お父さん「地面に立てた棒のかげの動きから、太陽の動きを調べる方法があるだろう？」
 といって、お父さんは下のような図(図1)を描きました。

ダイ吉「うん、聞いたことがあるよ。」

お父さん「例えば6月下旬、リオデジャネイロで棒のかげの先端を結んだ線は、こんなふうになるんだよ。」

といって、下のような図(図2)を描きました。

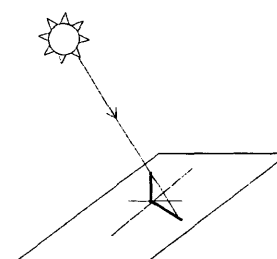


図1

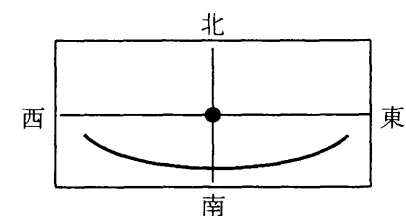


図2

ダイ吉「これって、リオデジャネイロでは、②太陽が真東よりも(a) 寄りの方角から昇って、正午には頭の真上より(b) にあるってことだね。」

お父さん「6月下旬、鹿児島と札幌ではどんな線になるか、描いてごらん。」

ダイ吉「③鹿児島を実線、札幌を点線で描くとこんな感じかな？④夏の札幌では、鹿児島に比べて、太陽の南中高度が(c)、昼の時間が(d) ことに注意して描いたよ。ところで、リオデジャネイロでの星の見え方って、どうなんだろう？」

お父さん「日本では8月の夜8時ごろ南の空に見えるさそり座や夏の大三角が、リオデジャネイロでは、(⑤) の夜8時ごろ北の空に見ることができるよ。⑥見え方はこのようになるぞ。」

ダイ吉「地図でみたけど、ブラジルって大きな国だね。」

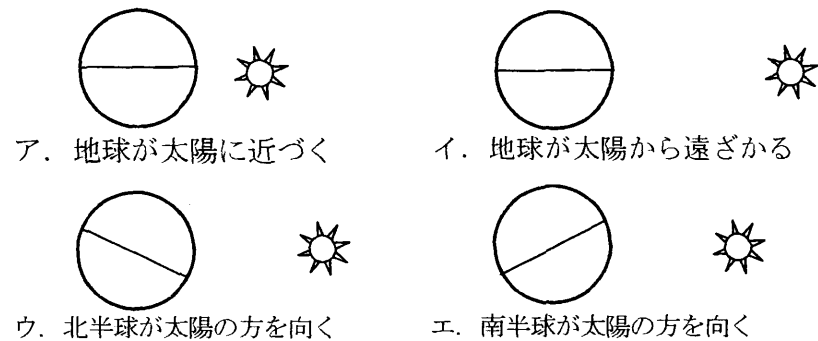
お父さん「ブラジルの国土面積は南アメリカ最大で、さらに世界最大のアマゾン川が流れているよ。」

ダイ吉「アマゾン川の流域には、広大なジャングルが広がり、⑦たくさんの動物が暮らしているんだよね。」

お父さん「だけど近年、ジャングルの木を大量に伐採することでの、⑧環境への影響が指摘されているんだよ。」

ダイ吉「経済発展も大切だけど、自然も守っていかなければいけないね。」

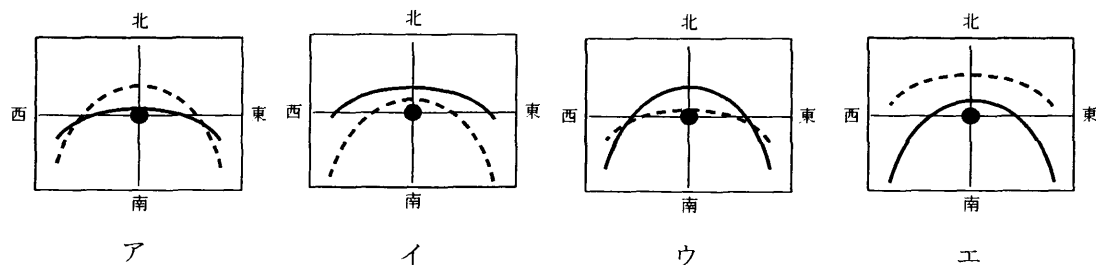
(1) ①に入る説明として正しいものはどれですか。地球の線は赤道を表しています。



(2) 下線部②の(a), (b)に入る言葉の組み合わせとして、正しいものはどれですか。

ア. a : 北 b : 南
イ. a : 北 b : 北
ウ. a : 南 b : 北
エ. a : 南 b : 南

(3) 下線部③に関連して、6月下旬、鹿児島と札幌のかげの先端を結んだ線として、適当なものはどれですか。ただし、●は棒の位置、実線が鹿児島、点線は札幌を表しています。



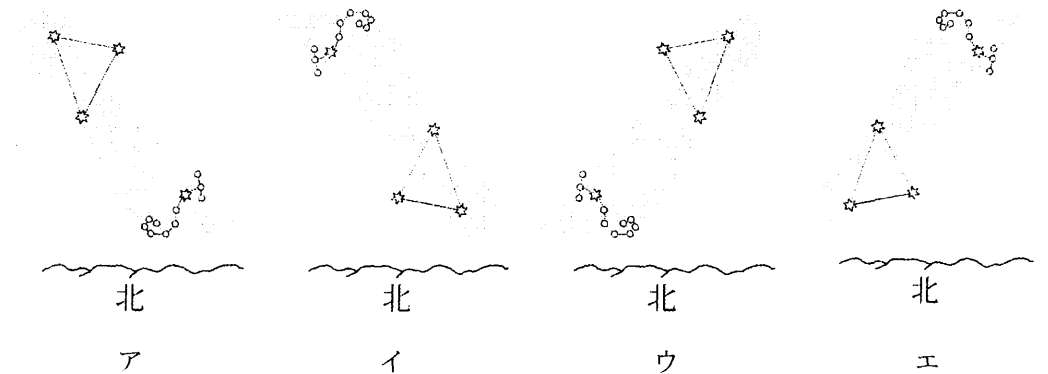
(4) 下線部④の(c), (d)に入る言葉の組み合わせとして、正しいものはどれですか。

ア. c : 高く d : 短い
イ. c : 高く d : 長い
ウ. c : 低く d : 短い
エ. c : 低く d : 長い

(5) ⑤にあてはまる月として、正しいものはどれですか。

ア. 2月
イ. 5月
ウ. 8月
エ. 11月

(6) 下線部⑥に関連して、リオデジャネイロでのさそり座、夏の大三角、天の川の見え方として、適当なものはどれですか。



(7) 下線部⑦に関連して、アマゾン川の流域に、たくさんの動物が生息している理由として、間違っているものはどれですか。

ア. 雨が多く、水が豊富にあるから。
イ. 一年中、温暖であるから。
ウ. たくさんの木がはえていて、隠れる場所が多いから。
エ. 植物の放出する酸素が、豊富にあるから。

(8) 下線部⑧に関連して、ジャングルの木を大量に伐採することによる環境への影響として、間違っているものはどれですか。

ア. 周辺海域の海水温が上がり、降水量が増加する。
イ. 土の中に蓄える水が減り、乾燥化が進む。
ウ. 温室効果ガスが増加して、地球の平均気温が高くなる。
エ. 大雨時に川に流れ込む水量が増え、周辺地域で洪水が起こりやすくなる。

【 4 】

〔A〕 次の文を読んで問いに答えなさい。

水溶液 A, B, C, D, E と固体 X, Y, Z を使って実験をしました。水溶液 A～E は過酸化水素水、石灰水、アンモニア水、炭酸水、塩酸のいずれかで、固体 X～Z は二酸化マンガ、石灰石、アルミニウムのいずれかです。

実験 1 水溶液 A～E のそれぞれに赤色リトマス紙をつけたとき、色が変わったのは水溶液 B と C だけであった。

実験 2 水溶液 A～E をそれぞれ熱したとき、水溶液 C だけ固体が残り、そのほかはすべてなくなった。

実験 3 固体 X を水溶液 A に加えたとき発生した気体は、ものを燃やす働きがあった。

実験 4 固体 Y を水溶液 D に加えたとき発生した気体と、実験 2 で水溶液 E を熱することで発生した気体は同じ気体であった。

実験 5 固体 Z は水には溶けないが、水溶液 D には溶け、そのとき気体も発生した。

(1) 水溶液 A, D, 固体 Z はそれぞれ何ですか。

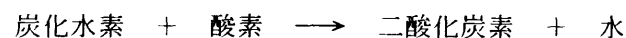
(2) ①実験 4 で発生した気体、②実験 5 で発生した気体 の性質として正しいものをそれぞれ 2 つずつ選びなさい。

- ア. 空気より軽い。 イ. 水に溶けにくい。
ウ. 酸性雨の原因となる。 エ. 地球温暖化の原因と考えられている。
オ. 固体として存在しているものは、保冷剤として利用されている。

(3) 水溶液 C と少量の水溶液 E を混ぜたら、どのような変化が見られますか。
10 字以内で書きなさい。

〔B〕 次の文を読んで問いに答えなさい。

一般に、炭素と水素だけからなる物質は、「炭化水素」と呼ばれています。例えば、メタンガスやプロパンガスのような炭化水素があり、燃料として使われています。炭化水素を燃やすと、次のような反応で、二酸化炭素と水になります。



いま、4 種類の炭化水素 A～E があります。これらをそれぞれ 1 g ずつとってすべて燃やしたところ、生じた二酸化炭素と水の重さは表 1 のようになりました。

表 1

炭化水素	二酸化炭素	水
ア	3.07 g	1.47 g
イ	2.93 g	1.8 g
ウ	3 g	1.64 g
エ	2.75 g	2.25 g

また、炭化水素を燃やすと、熱も発生します。1 g の炭化水素を燃やし、10 ℃の水 200 g をそれぞれ温めたところ、水の温度は表 2 のような温度になりました。

表 2

炭化水素	温度
ア	68 ℃
イ	72 ℃
ウ	70 ℃
エ	76 ℃

(1) 同じ重さの炭化水素を燃やすとき、最も多くの酸素が必要なものは、ア～エのどれですか。

(2) 同じ重さの炭化水素を燃やすとき、最も多くの熱が発生するのは、ア～エのどれですか。

(3) 10 ℃の水 1000 g を 34 ℃にするためには、炭化水素 A を何 g 燃やせばよいですか。
答えは、小数第 1 位を四捨五入して整数値で求めなさい。

(4) 4 g の炭化水素エと酸素 8 g を混ぜて燃やすとき、生じた水は何 g ですか。また、このとき発生した熱を使って、10 ℃の水 1000 g を温めると、何℃になりますか。

(5) 炭化水素イとウを合計 5.5 g を混ぜて、酸素を十分に加えて燃やしました。そのとき発生した熱で 10 ℃の水 1000 g を温めたら、77 ℃になりました。炭化水素イは何 g 含まれていましたか。

[終わり]

平成29年度 ラ・サール中学校入学試験 理科 解答用紙

【 1 】 (15点)

A	(1)		(2)				(3)		
	あ	い	あ	い	う	え			
B	ア		イ		ウ		エ		オ
	カ		キ		ク				

【 2 】 (15点)

A	(1)					(2)			
	あ	い	う	え					
B	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
				kg	kg				

【 3 】 (10点)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)

【 4 】 (10点)

A	(1)	A			D			Z		
	(2)	①			②					
(3)										
B	(1)	(2)	(3)	(4)			(5)			
			g	g	℃	g				

受 験 番 号	得 点