

2022年度 入学試験問題

理 科

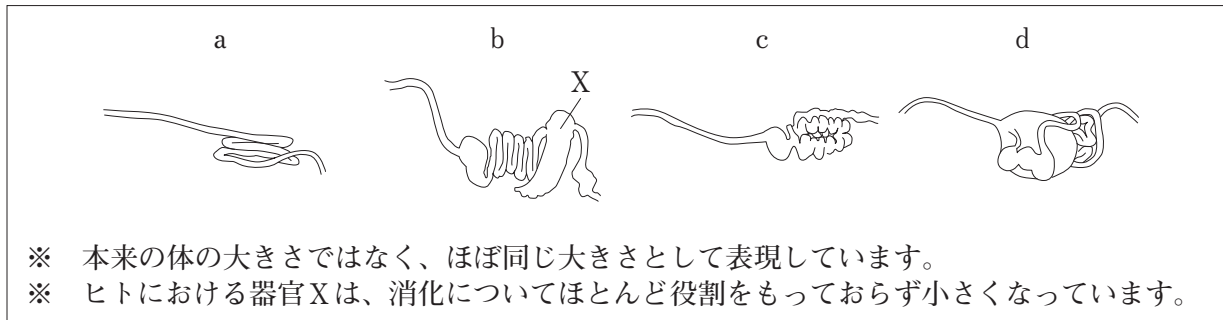
(第3回)

[注意]

1. 定規、三角定規、分度器、コンパス、計算機は使ってはいけません。
これらはかばんの中にしまいなさい。
2. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
3. 解答用紙は、問題冊子の中にはさんであります。試験開始の合図があったら、
解答用紙を取り出して受験番号と氏名を記入し、QRコードシールをはりなさい。
4. 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
5. 問題冊子の余白等は自由に使って構いません。
6. 試験終了後、解答用紙のみ提出し、問題冊子は持ち帰りなさい。

1 次の文は、理科の授業で動物の体について学んでいるトシオ君と先生との会話です。

先生：動物は他の生き物を食べ、体内で消化・吸収をして生きています。図a～dは、ライオン・ウサギ・ウシ・コイいずれかの消化管を表しています。いろいろなタイプがありますね。これを見て、どのようなちがいに気づきましたか？



トシオ：形がずいぶんちがいます。

先生：そうですね。種のちがいで、よく発達している器官があるようです。その理由は何でしょうか？

トシオ：それぞれの動物がエサとしているもののちがいですかね。

先生：そのとおり！ よく気づきましたね！

トシオ：たくさんの胃をもっている動物がいると聞いたことがあります。

先生：代表的な動物にウシがいますね。植物をかんですりつぶして、飲みこんで胃に運び、口にもどしてまたかんで…とくり返す^{はんすう}反芻をしています。

トシオ：そうなんですね。

先生：ほとんどの動物は、自分の消化こう素で植物の構成成分である食物繊維^{せんい}（セルロース）を分解することができません。そのため、植物だけを栄養源にする草食動物は、食物繊維を分解できる^{びせいぶつ}微生物をたくさん消化管内に共生させ、その微生物たちの力を借りて効率よく消化を行っています。草食動物は、微生物の住む部屋をそれぞれおなかの中に持っています。例えば、ウシの仲間であれば4つあるうちの1つ目の胃“第一胃”です。

トシオ：微生物、例えば^{にゅうさんきん}乳酸菌などはぼくたちヒトの体の中にもいますよね。それともう一つ不思議なのが、あれだけ体の大きいウシやウマは筋肉の主成分である（ア）をつくるために必要な（イ）を、どこから手に入れているのだろうということです。動物とちがって植物には（ア）はあまりふくまれていませんよね？

先生：それも、微生物たちの力なのです。ウシの場合、エサの植物が第二・第三の胃を流れるうちに、第一胃とは別の微生物によって（イ）などに合成し直してくれるのです。そして（イ）はヒトと同じで、最終的に（ウ）で吸収されます。

トシオ：それにしても、あれだけ大きな体をつくるためには、ものすごい量の植物が必要になりそうですね。

問1 図aと図cの動物の組み合わせとして最も適当なものを次の1～12から一つ選び、番号で答えなさい。

	a	c		a	c
1	コイ	ウサギ	7	ライオン	コイ
2	コイ	ライオン	8	ライオン	ウサギ
3	コイ	ウシ	9	ライオン	ウシ
4	ウサギ	コイ	10	ウシ	コイ
5	ウサギ	ライオン	11	ウシ	ウサギ
6	ウサギ	ウシ	12	ウシ	ライオン

問2 文中の(ア)～(ウ)にあてはまる語として最も適当なものを次の1～5からそれぞれ一つずつ選び、番号で答えなさい。

	ア		イ		ウ
1	でんぷん	1	<small>しぼうさん</small> 脂肪酸	1	十二指腸
2	タンパク質	2	麦芽糖	2	食道
3	<small>しぼう</small> 脂肪	3	モノグリセリド	3	大腸
4	ビタミン	4	アミノ酸	4	胃
5	ミネラル	5	ブドウ糖	5	小腸

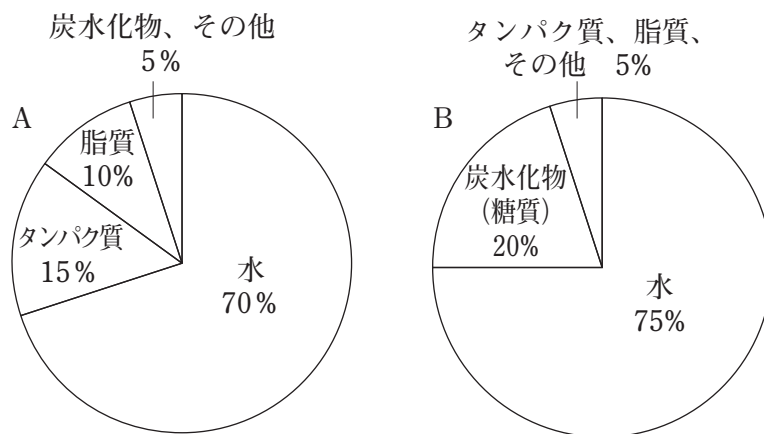
問3 体の大きさに対する消化管の長さや、ヒトの消化管の働きについて述べている文として正しいものを次の1～6から二つ選び、番号で答えなさい。

- 1 肉食動物の方が草食動物よりも消化管は長い傾向がある。
- 2 草食動物の方が肉食動物よりも消化管は長い傾向がある。
- 3 肉食動物と草食動物で消化管の長さに大きな傾向のちがいはない。
- 4 ヒトの肝臓かんぞうでつくられたたん液(たんじゅう)には、脂肪を分解する効果がある。
- 5 ヒトの胃酸は、食べ物の中の病原体を殺すはたらきをする。
- 6 ヒトのすい液は強い酸性で、十二指腸で分びつされる。

問4 主に他の動物をとらえて食べる肉食動物と植物を食べる草食動物では、歯の形にもちがいが見られます。門歯や臼歯の特ちょうとして最も適当な文を次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 肉食動物の門歯は草食動物と比べ、えものを仕留めるのに適している。
- 2 肉食動物の臼歯は草食動物と比べ、肉をすりつぶすために平らになっている。
- 3 草食動物の門歯は肉食動物と比べ、草をかみ切るために発達している。
- 4 草食動物の臼歯は肉食動物と比べ、草を細かくするためギザギザになっている。

問5 次の円グラフA・Bは、それぞれ植物と動物の体をつくっている成分の割合を表しています。どちらにおいても、水が多くを占めていますが、水以外の成分ではちがいが見られます。植物はAとBのどちらでしょうか。記号で答えなさい。また、そのように判断した水以外の成分について、その成分が多く含まれる理由を15字～20字で述べなさい。



問6 下線部の「反芻」をする動物として正しいものを次の1～6からすべて選び、番号で答えなさい。

- | | | |
|------|---------|-------|
| 1 シカ | 2 ニワトリ | 3 ウサギ |
| 4 ヤギ | 5 モルモット | 6 ウマ |

問7 図a～dをよく見てみると、同じ草食動物の仲間ですがウサギとウシでは消化管の様子にちがいがあるように見えます。ウサギで発達している消化管の部分の名称と、そこでの働きについて考えられることを会話文から予想し、20字～25字で述べなさい。

(問題は次のページに続く)

2 太平洋の北部において、たて軸に緯度、横軸に経度の地図を描いてみると、太平洋の北部では、図1のように、ハワイ諸島からミッドウェー諸島、天皇海山列、アリューシャン列島付近まで火山島や海山が列をつくって並んでいることがわかります。これらの火山島や海山は、ホットスポット（マントルに固定された熱源）の上を太平洋プレートが動いていくことでつくられたと考えられています。

また、図2は、図1の一部を拡大したものです。図2の▲印は、主な海山または火山島の位置を示しており、()の数值は、それらが形成された年代を表しています。経度のEは東経、Wは西経を表しています。これらの図を見て、次の問いに答えなさい。

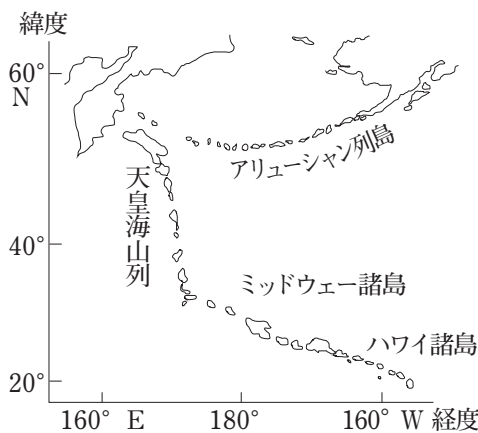


図1

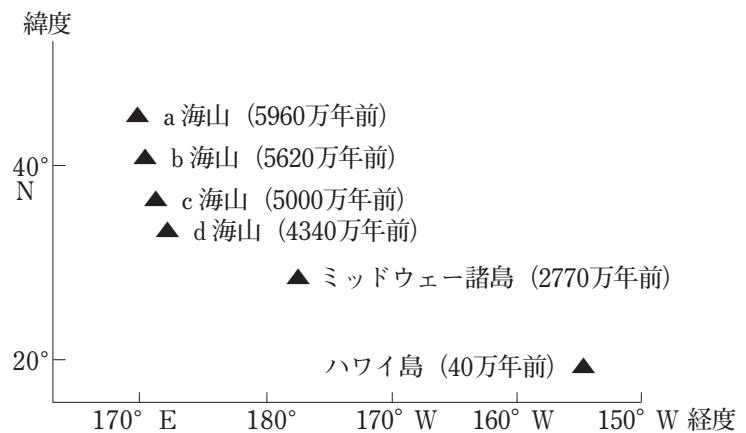


図2

問1 アリューシャン列島の形は、日本列島と同様に太平洋に向かって弧を描くように張り出す弧状列島（島弧）になっています。弧状列島について述べた次の文1～4のうち、誤っているものを一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 弧状列島では、地震が発生することが多い。
- 2 弧状列島には、火山が形成されることが多い。
- 3 弧状列島は、海溝に沿って形成されることが多い。
- 4 弧状列島は、地球誕生当時に形成されたものが多い。

問2 過去にさかのぼると太平洋プレートの動いた方向が、4000万年前頃^{ころ}に変化していることがわかります。どのように変化したか、最も適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 4000万年前頃までは、西北西に動いていて、それ以降は北北西に動いている。
- 2 4000万年前頃までは、北北西に動いていて、それ以降は西北西に動いている。
- 3 4000万年前頃までは、北北東に動いていて、それ以降は東北東に動いている。
- 4 4000万年前頃までは、東北東に動いていて、それ以降は北北東に動いている。

問3 図2に示した火山島や海山の位置と形成された年代を見ると、ホットスポットは、ハワイ島の近くにあることがわかります。ホットスポットはハワイ島に対してどの方向にあると考えられますか。最も適当なものを次の1～8から一つ選び、番号で答えなさい。

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1 北北東 | 2 北北西 | 3 西北西 | 4 西南西 |
| 5 南南東 | 6 南南西 | 7 東北東 | 8 東南東 |

問4 ミッドウェー諸島(2770万年前)がホットスポットで形成されてから、太平洋プレートの動きによって現在の位置まで一定の速さで移動したとすると太平洋プレートは1年間に何cm移動したことになりますか。小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで求めなさい。ただし、ホットスポットからミッドウェー諸島までは、2640kmとして計算しなさい。

問5 ハワイ諸島をはじめ、ホットスポットで形成された火山は、主に玄武岩^{げんぶ}で形成されています。玄武岩^{とくちよう}の特徴について述べた次の文ア～ウの○×の組み合わせ（それぞれの文が正しければ○、誤っていれば×）として最も適当なものを、下の1～8から一つ選び、番号で答えなさい。

- ア マグマが地下の浅いところで、急激に冷えてできた岩石である。
- イ 大きなつぶが集まってできた岩石である。
- ウ 全体として白っぽい色をしている。

	ア	イ	ウ
1	○	○	○
2	○	○	×
3	○	×	○
4	○	×	×
5	×	○	○
6	×	○	×
7	×	×	○
8	×	×	×

問6 次の図3は、顕微鏡^{けんびきよう}で観察した岩石のスケッチです。玄武岩の説明として最も適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

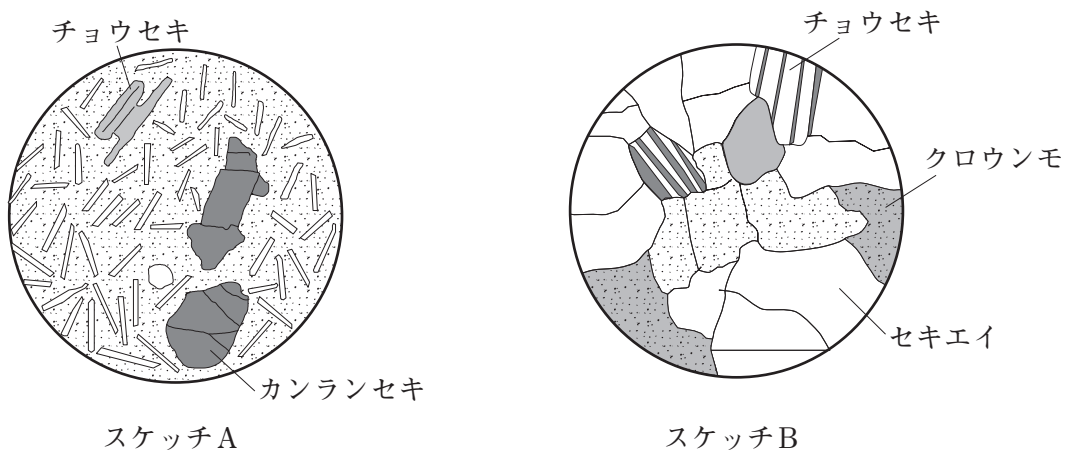


図3

- 1 スケッチAで等粒状組織^{とうりゆう}である。
- 2 スケッチAで斑状組織^{はん}である。
- 3 スケッチBで等粒状組織である。
- 4 スケッチBで斑状組織である。

問7 下の図は、特徴的な火山の形を描いたものです。ハワイ諸島でよくみられる火山の形として最も近いものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

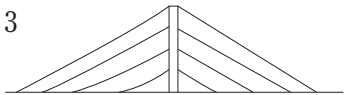
1



2



3



4



3 塩酸は学校の授業における実験で多く用いられる有名な液体です。また、多くのものと反応することが知られており、学校の授業だけではなく、医薬品や農薬・調味料の合成など、さまざまな化学工業分野においても用いられています。すなわち化学分野を学習する上で、その性質や反応性を知ることが非常に重要な液体の1つです。以下の文章は、塩酸の代表的な性質や反応性を簡潔にまとめたものです。

【性質】

- ① 塩酸は**気体 A** が水に溶けた液体である。
- ② 塩酸は強い（ア）性を示す液体である。そのため、BTB 溶液を（イ）色、ムラサキキャベツ液を（ウ）色に変化させる性質を持っている。
- ③ 塩酸は鼻をさすようなにおい（刺激臭）がする。
- ④ 塩酸は良く電気を通す。そのため、電気分解をすると、+極に塩素、-極に**気体 B** が発生する。塩素は水に溶けやすいため、少量しか集まらない。

【反応性】

- ① ガラス棒でアンモニア水に触れた後、そのガラス棒を塩酸が入ったビーカーの上に持っていくと、塩酸の蒸気を接触させると塩化アンモニウムの（エ）色の（オ）が生じる。
- ② 石灰水と塩酸を混ぜると、塩化カルシウムと**液体 C** が生じる。
- ③ 石灰石と塩酸を混ぜると、塩化カルシウムと**液体 C** と**気体 D** が生じる。
- ④ 金属と塩酸を混ぜると、**気体 B** が生じる。ただし、金属の種類によっては、この反応は起こらない場合もある。
- ⑤ 水酸化ナトリウムと塩酸を混ぜると、塩化ナトリウムと**液体 C** が生じる。

問1 **気体 A**は何ですか。その名称を答えなさい。

問2 （ア）～（ウ）に入る語句の組み合わせとして最も適当なものを次の1～8から一つ選び、番号で答えなさい。

	ア	イ	ウ		ア	イ	ウ
1	アルカリ	青	赤	5	アルカリ	青	黄
2	酸	青	赤	6	酸	青	黄
3	アルカリ	黄	赤	7	アルカリ	黄	黄
4	酸	黄	赤	8	酸	黄	黄

問3 (エ)、(オ)に入る語句の組み合わせとして最も適当なものを次の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

	エ	オ		エ	オ
1	黒	ちんでんぶつ 沈殿物	4	黒	けつ 煙
2	白	沈殿物	5	白	煙
3	黄緑	沈殿物	6	黄緑	煙

問4 気体B、液体C、気体Dはそれぞれ何ですか。組み合わせとして最も適当なものを次の1～9から一つ選び、番号で答えなさい。

	気体B	液体C	気体D		気体B	液体C	気体D
1	水素	アルコール	塩素	6	窒素	さく酸	二酸化炭素
2	酸素	水	二酸化炭素	7	水素	水	二酸化炭素
3	ちっそ 窒素	水	塩素	8	酸素	アルコール	塩素
4	水素	さく酸	二酸化炭素	9	窒素	アルコール	二酸化炭素
5	酸素	さく酸	塩素				

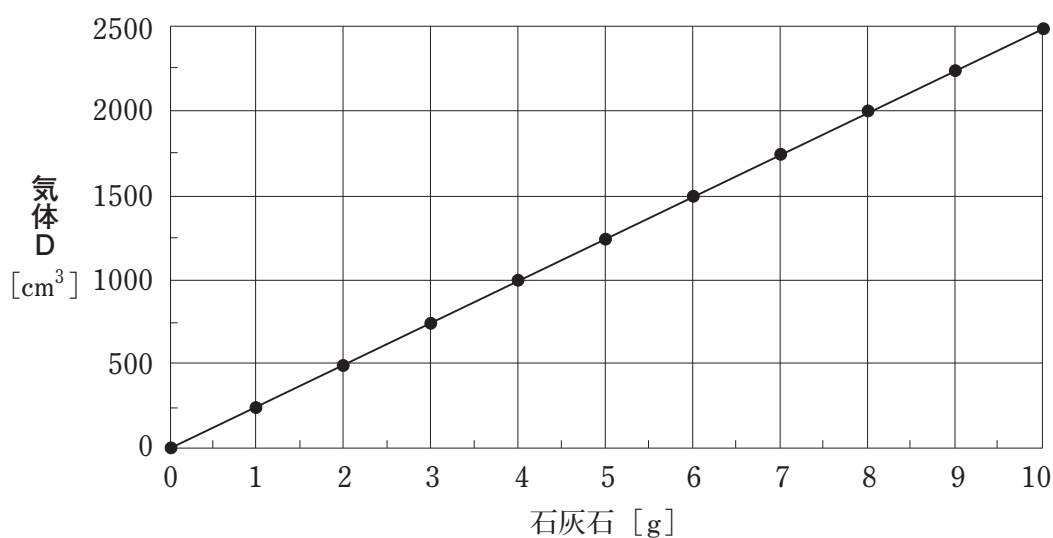
問5 下線部について塩酸と反応する金属は○、反応しない金属は×として、一部の金属を分類しました。その分類として最も適当なものを次の1～9から一つ選び、番号で答えなさい。

	金	鉄	マグネシウム	銅	銀	アルミニウム
1	○	×	○	○	○	×
2	○	○	×	○	×	×
3	×	○	○	×	×	○
4	○	×	○	×	○	○
5	○	○	×	○	○	○
6	×	○	○	○	○	×
7	○	×	○	○	×	○
8	○	○	×	×	○	○
9	×	○	○	○	○	○

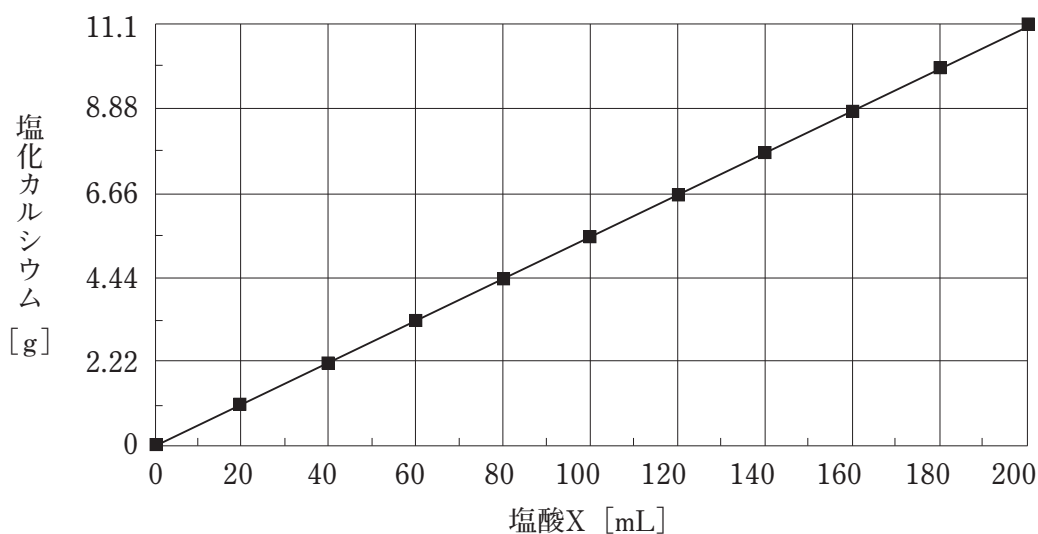
問6 表1は石灰石とある濃さの塩酸X、塩酸Yがちょうど反応するときの、重さ [g] と体積 [mL] との関係性を表しています。また、そのときに生じる**気体D**の体積 [cm³] と石灰石の重さ [g]、塩化カルシウムの重さ [g] と塩酸Xの体積 [mL] の関係はそれぞれグラフ1、グラフ2のようになりました。

表1. 石灰石の重さとちょうど反応する塩酸Xと塩酸Yの体積

石灰石 [g]	1	3	6	7	9
塩酸X [mL]	20	60	120	140	180
塩酸Y [mL]	10	30	60	70	90



グラフ1. 反応する石灰石の重さと発生する**気体D**の体積



グラフ2. 反応する塩酸の体積と生じる塩化カルシウムの重さ

(1) 塩酸 X の 0.25 倍の濃さの塩酸 Z を用いて、石灰石 5.0 g をすべて反応させるには、塩酸 Z は何 mL 必要ですか。最も適当なものを次の 1～8 から一つ選び、番号で答えなさい。

- | | | | | | | | |
|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|
| 1 | 25mL | 2 | 50mL | 3 | 75mL | 4 | 100mL |
| 5 | 150mL | 6 | 200mL | 7 | 300mL | 8 | 400mL |

(2) 石灰石 8.0 g と塩酸 Y 100 mL を十分に反応させました。このとき、生じる塩化カルシウムは何 g ですか。最も適当なものを次の 1～8 から一つ選び、番号で答えなさい。

- | | | | | | | | |
|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|
| 1 | 1.11g | 2 | 2.22g | 3 | 3.33g | 4 | 4.44g |
| 5 | 5.55g | 6 | 6.66g | 7 | 7.77g | 8 | 8.88g |

(3) 石灰石 4.0 g に塩酸 Y を加えて十分に反応させたところ、**気体 D** が 500cm^3 発生しました。以下の文章の空欄 (カ)、(キ) に入る数値の組み合わせとして最も適当なものを次の 1～12 から一つ選び、番号で答えなさい。

この反応では石灰石 4.0 g に塩酸 Y (カ) mL を加えて反応させている。反応後、すべての水分をとばすと (キ) g の固体が得られた。

	カ	キ		カ	キ
1	20	2.0	7	40	4.22
2	20	3.11	8	40	6.44
3	20	4.22	9	80	2.0
4	20	6.44	10	80	3.11
5	40	2.0	11	80	4.22
6	40	3.11	12	80	6.44

- 4 ^{ていこう}抵抗を流れる電流と抵抗に加わる電圧の関係を調べるために、電池、抵抗、電流計、電圧計を用意し、図1のように接続しました。

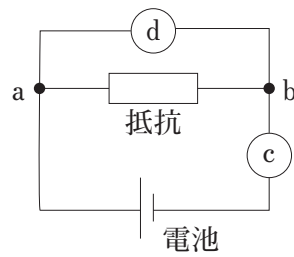


図1

- 問1 次の文の（ア）～（エ）に入るものの組み合わせを下の1～8から一つ選び、番号で答えなさい。

電池を表す記号の長い線の方が（ア）極、短い方が（イ）極を表し、抵抗を流れる電流の向きは（ウ）の向きである。また、測定器dは（エ）計である。

	ア	イ	ウ	エ
1	+	-	aからb	電流
2	+	-	aからb	電圧
3	+	-	bからa	電流
4	+	-	bからa	電圧
5	-	+	aからb	電流
6	-	+	aからb	電圧
7	-	+	bからa	電流
8	-	+	bからa	電圧

次に、接続する電池の数をしだいに増やし抵抗に加わる電圧を変えたところ、抵抗に加わる電圧 E [V] (ボルト) と抵抗を流れる電流 I [A] (アンペア) の関係は、

$$E = (\text{一定の数}) \times I$$

となることがわかりました。式の右側にある (一定の数) は、この抵抗の抵抗値を表していて、記号では R 、単位は [Ω] (オーム) と表します。したがって、上の式は $E = R \times I$ となります。

さらに、抵抗値の異なる抵抗 (抵抗 e と抵抗 f) を用意し、これらと電池を用いて図 2 や図 3 の回路をつくり、電流および電圧についての規則性をそれぞれの回路で調べたところ以下のような結果になりました。ただし図 2 では、電池、抵抗 e、抵抗 f を流れる電流をそれぞれ、 I_1 、 I_2 、 I_3 とし、電池の電圧を E_1 、抵抗 e と抵抗 f に加わる電圧をそれぞれ E_2 、 E_3 とします。また、図 3 では、電池、抵抗 e、抵抗 f を流れる電流をそれぞれ、 I_4 、 I_5 、 I_6 とし、電池の電圧を E_4 、抵抗 e と抵抗 f に加わる電圧をそれぞれ E_5 、 E_6 とします。図 2、図 3 いずれも電流の流れる向きを表す矢印を省いています。

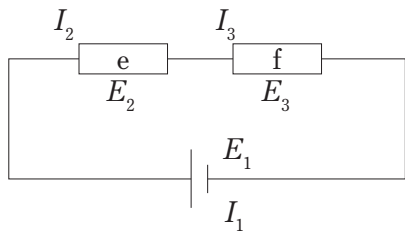


図 2

結果
$I_1 = I_2 = I_3$
$E_1 = E_2 + E_3$

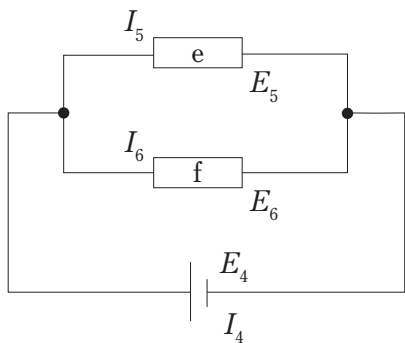


図 3

結果
$I_4 = I_5 + I_6$
$E_4 = E_5 = E_6$

例えば図4では、6Vの電池に流れる電流が1.2Aのとき、 $E = R \times I$ と前ページの結果（規則性）から、 2Ω の抵抗と抵抗gを流れる電流はともに1.2Aで、 2Ω の抵抗に加わる電圧は2.4V（ $= 2\Omega \times 1.2A$ ）になります。また、抵抗gの電圧は3.6V（ $= 6V - 2.4V$ ）で抵抗値は 3Ω （ $= 3.6V \div 1.2A$ ）となります。

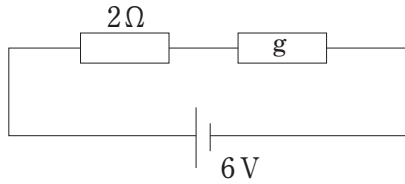


図4

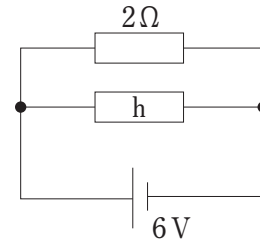


図5

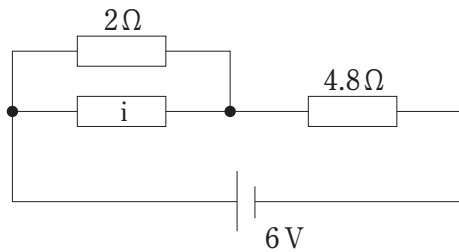


図6

以上のことをふまえて、次の問いに答えなさい。

問2 図5の回路では、6 Vの電池に4 Aの電流が流れています。

- (1) 2 Ωの抵抗に加わる電圧はいくらですか。正しいものを、次の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

1	1 V	2	2 V	3	3 V
4	6 V	5	2.4 V	6	3.6 V

- (2) 2 Ωの抵抗を流れる電流はいくらですか。正しいものを、次の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

1	0.5 A	2	1 A	3	1.5 A
4	3 A	5	1.2 A	6	1.8 A

- (3) 抵抗hを流れる電流は何Aですか。

- (4) 抵抗hの抵抗値は何Ωですか。

問3 図6の回路では、6 Vの電池に1 Aの電流が流れています。

- (1) 4.8 Ωの抵抗に加わる電圧は何Vですか。

- (2) 2 Ωの抵抗を流れる電流は何Aですか。

- (3) 抵抗iの抵抗値は何Ωですか。

(問題は前のページで終わり)

