

1. 次の電気回路に関する文章を読み、各問いに答えなさい。

スイッチの開閉のように、2つの状態しかとらないものは、一方の状態を「0」、もう一方の状態を「1」と表すことができます。つまり、右図1、2に示すような電気回路で、スイッチが開いているとき0、閉じているとき1と表します。また、電球も光がついているか消えているかの2つの状態しかとらないとして、光が消えているとき0、ついているとき1と表します。このスイッチの開閉と電球の状態の関係は、それぞれ表1、2のようになります。表2でスイッチAが1のときに電球Zが0となるのは、スイッチの方が豆電球より十分に電流が流れやすく、スイッチの方にほとんどすべての電流が流れるからです。

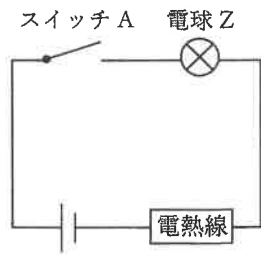


図 1

表 1

A	Z
0	0
1	1

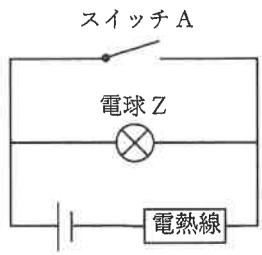


図 2

表 2

A	Z
0	1
1	0

問1 図3に示すように、回路中に2つのスイッチA、Bがある場合について考えます。このときも、電球は光が消えているかついているかの2つの状態しかとらないとすると、電球Zの状態は同様に0か1で表せます。その結果を表3のZの列に書きなさい。

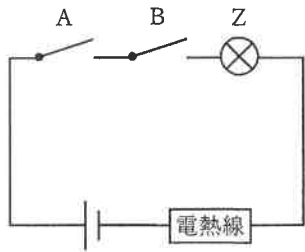


図 3

表 3

A	B	Z
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

次に、図4、5、6のような回路を組み、それぞれの回路で同じようにA、B、Zの関係を表にまとめることを考えます。

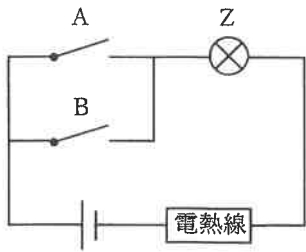


図 4

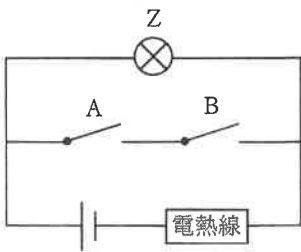


図 5

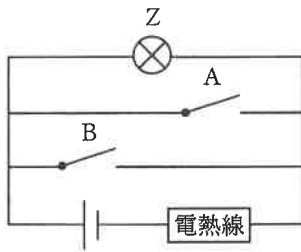


図 6

- 問2 図4～6において、AもBも0のとき、Zが0となる回路をすべて選び、図の番号4～6で答えなさい。当てはまるものがない場合は「なし」と答えなさい。
- 問3 図4～6において、Aが0でBが1、またはAが1でBが0のとき、Zが0となる回路をすべて選び、図の番号4～6で答えなさい。当てはまるものがない場合は「なし」と答えなさい。
- 問4 図4～6において、AもBも1のとき、Zが0となる回路をすべて選び、図の番号4～6で答えなさい。当てはまるものがない場合は「なし」と答えなさい。

- 最後に複数の回路を組み合わせた場合について考えます。図7の回路①には、コイルが巻かれた鉄しんがあり、コイルに電流が流れている間のみ、電磁石になり、鉄の板が引きつけられます。また、回路②の黒点●の間はつながっていませんが、鉄の板が電磁石に引きつけられている間のみ、黒点の間に電流が流れることができます。この回路についても、電球Zの状態は、スイッチA、Bの開閉によって決まることが分かります。ただし、回路①を流れる電流と回路②を流れる電流が合わさったり、打ち消し合ったりすることはありません。スイッチA、Bとコイルの関係は、スイッチA、Bと電球の関係と同じように考えられるとします。また、豆電球よりも鉄の板の方が十分に電流は流れやすいとします。
- 問5 図7の回路について、A、B、Zの関係を表にまとめると、図3～6のどの表と同じになりますか。図の番号3～6からすべて選び、答えなさい。同じになるものがない場合は、「なし」と答えなさい。
- 問6 図1は電熱線がなくても安全ですが、図2～7では、電熱線がないと危険が発生する可能性がある回路もあります。その回路を図の番号2～7からすべて選び、答えなさい。

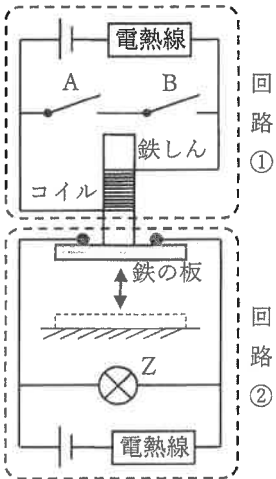


図 7

問1	表3に記入	問2		問3		問4		問5		問6	
----	-------	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--

2. 次のてこに関する文章を読み、各問いに答えなさい。ただし、^棒棒や糸の重さは考えないものとします。

図1のように、点Oで支えて棒を水平にすることを考えます。点Oから25cm離れた点Aに糸で6kgの荷物をつり下げ、点Oから50cm離れた点Bにおもりをつり下げて、棒を水平につり合わせるためには（ a ）kgのおもりが必要です。

また、おもりをつり下げる代わりに（ a ）kg分の力の大きさを、手で点Bを上から押しても、棒を水平にすることができます。

次に、点Aに同じ6kgの荷物をつり下げ、より長い棒を使った場合について考えます。点Aと点Oの間の距離は25cmのままで、点Oと点Bの間の距離を75cmにすると、点Bを上から押して棒を水平にするために必要な力の大きさは（ b ）kg分になります。

このように、点Aに同じ荷物をつり下げたとき、点Oと点Bの間の距離が長いほど、点Bを上から押して棒を水平にするために必要な力の大きさは（ c ） なるということが分かります。

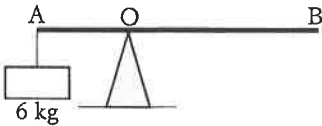


図 1

図2のように、点Bを一定の大きさの力で押し下げて、荷物を持ち上げることを考えます。ただし、点Bに加える力はそれぞれ棒が水平になるのに必要な最も小さな力とします。

ここで、「点Bを押し下げる力の大きさ×点Bを押し下げる距離」を、荷物を持ち上げるための「労力」とよぶことにします。荷物を持ち上げるのに大きな力で点Bを押す必要があるなら、労力は多くなります。また、点Bを押し下げる距離が長いときも、労力が多くなるといえます。

いま、点Aと点Oの間の距離は25cmで、荷物を持ち上げる高さは、図2に示すように15cmであるとしします。点Oと点Bの間の距離が50cmのとき、点Bを押し下げる距離は（ d ）cmになります。点Oと点Bの間の距離を長くすると、同じ荷物を持ち上げるために点Bを押し下げる距離は（ e ） になります。

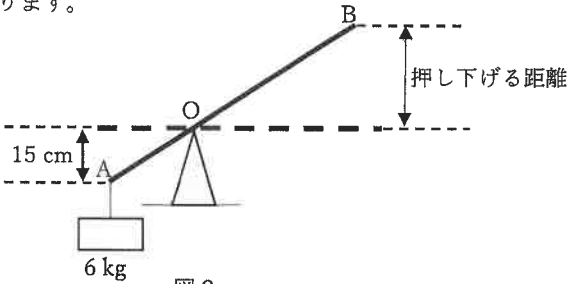


図 2

- 問1 文中の（ a ）～（ e ）に当てはまる数値や語句を答えなさい。
- 問2 図2において、点Oと点Bの間の距離が75cmのとき、荷物を15cm持ち上げるための労力は、点Oと点Bの間の距離が50cmのときの労力の何倍になりますか。持ち上げる荷物はどちらも同じで、点Aと点Oの間の距離はどちらも25cmとします。

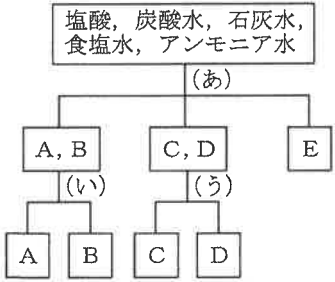
問1	a	b	c	d	e
問2					

3. 次の実験に関する各問いに答えなさい。

問1 実験をするときの注意はいくつかあります。火を使うときは(ア)ぬらしたぞうきんや燃えがら入れなどを用意します。また、水などの液体を熱するときは、顔に (a) をかけ、液体に顔を近づけない。薬品を使うときは、手でふれたり口に入れたりしない。また、(イ)薬品が手についたときや目に入ったときは、すぐに洗い流します。においを調べるときは、(b) などです。

- (1) 下線部(ア)のぬらしたぞうきんを燃えているものにかぶせると、火が消えます。その理由を説明しなさい。
- (2) 文中の (a) に入る語句を答えなさい。
- (3) 下線部(イ)で塩酸が目に入ったときには、どうすればよいですか。最も適切なものを①～③から1つ選び、記号で答えなさい。
- ① うすい水酸化ナトリウム水溶液で洗い流す。 ② 流水で洗い流す。 ③ 食塩水で洗い流す。
- (4) 文中の (b) に入る最も適切なものを①～③から1つ選び、記号で答えなさい。
- ① ゆっくり鼻を近づけ少しずつかぐ ② 素早く鼻を近づけ直接かぐ ③ 直接かがず手であおいでかぐ

問2 水溶液A～Eは、塩酸、炭酸水、石灰水、食塩水、アンモニア水のいずれかです。水溶液を区別するために、右図の実験(あ)～(う)を行いました。水溶液Bに溶けている白色の固体は、こんにやくを作るときに使用されています。水溶液Dに溶けている気体は、入浴剤や消化剤などの発泡用ガスとして用いられ、空気成分の中で4番目に多く、約0.04%存在しています。



- (1) 実験(あ)～(う)の方法としてそれぞれ適切なものを①～⑥からすべて選び、記号で答えなさい。同じ記号を選んでよい。
- ① 水溶液を加熱して、水を蒸発させる。
- ② においを調べる。
- ③ 水溶液をリトマス紙につけ、色の変化を調べる。
- ④ 二酸化炭素を通す。
- ⑤ マッチの火を近づける。
- ⑥ 石灰水を入れる。
- (2) 水溶液A～Eはそれぞれ何ですか。

問3 塩酸にアルミニウムを入れる実験を行うと、アルミニウムは気体を発生しながら溶けます。表の実験1～3は、すべて同じ濃さの塩酸を用いて行いました。反応後、水溶液を加熱して水を蒸発させた後に残ったものの重さを表に示しています。なお、実験1～3で、アルミニウムがすべて溶けた実験が1つありました。

実験	塩酸の量[mL]	アルミニウムの重さ[g]	残ったものの重さ[g]
1	100	1.88	8.98
2	40	0.82	3.66
3	25	0.36	1.78

- (1) アルミニウムがすべて溶けた実験はどれですか。実験1～3から1つ選び、記号で答えなさい。
- (2) 反応後、溶け残っているアルミニウムの重さが一番大きい実験はどれですか。最も適切なものを実験1～3から1つ選び、記号で答えなさい。また、そのとき溶け残っているアルミニウムの重さは何gですか。割り切れない場合は、四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

問1	(1)			
	(2)		(3)	(4)
問2	(1)	あ	い	う
		A	B	C
	(2)	D	E	
問3	(1)	(2)	記号	重さ

令和4年度 土佐中学校入試	第2日	理科	5枚のうち 4枚目	番号	氏名	
---------------	-----	----	--------------	----	----	--

4. 次の文章を読み、各問いに答えなさい。また、答えは5枚目の解答らんに書きなさい。

近年、地球の気温が少しずつ上がっていることが報告されています。(ア) このことを地球温暖化といい、空気中の二酸化炭素が増えていることが原因のひとつと考えられています。ここ約 100 年の間で人間の社会生活が急激に活発になり、(イ) 地下の地層から取り出された石油や石炭などの燃料を大量に燃やしたことによって、二酸化炭素は増加していると考えられています。

また、森林の伐採によって、(ウ) 植物に吸収される二酸化炭素が減っていることも地球温暖化の原因の1つとして考えられています。地球温暖化により、世界的な規模での異常気象が発生して、(エ) 多くの生物に影響が出てくることが心配されます。これは、世界全体の問題であり、(オ) 世界各国で協力して解決していくことが求められています。

問1 下線部(ア)について、二酸化炭素の増加が地球温暖化に影響するという予測モデルなどの研究成果によって、2021年にノーベル物理学賞を受賞した人物を、次の①～⑤から選び、記号で答えなさい。

- ① 小柴 昌俊 ② 山中 伸弥 ③ 本庶 佑 ④ 真鍋 淑郎 ⑤ 下村 修

問2 下線部(イ)について、各問いに答えなさい。

(1) 2021年にイギリスで国連気候変動枠組条約第26回締約国会議(COP26)が開催されました。その会議の目標の一つが「石炭火力発電の段階的廃止」でした。この石炭は何がたい積してできたものですか。

(2) 地層について説明した次の文章の(a)～(e)に入る語句をそれぞれ答えなさい。

河川の水のはたらきによって、地面が(a)されます。(a)によって生じたれきや砂が水によって(b)されてきて、れきや砂は丸みを帯びています。また、水の流れが(c)くなるとたい積が起きます。このように地層は、水のはたらきによっても形成されています。

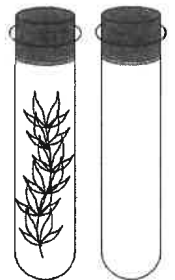
また、地層には化石が含まれることもあります。サンゴのように現在も暖かい浅い海に生息する生物の化石や、特定の地層にのみ含まれ現在は生息していないアンモナイトのような生物の化石もあります。このように地層に含まれる化石によって、その地層が形成された(d)や(e)を推定することができます。

問3 下線部(ウ)について、次の方法で植物が二酸化炭素を吸収することを確認する実験を行いました。各問いに答えなさい。

操作1 ビーカーに水とBTB液を入れて青色の水溶液をつくった。それにストローで息をふきこみ緑色にした。

操作2 操作1のビーカーの水溶液を2本の試験管に分け入れ、図のように1本にはオオカナダモを入れ、もう1本には何も入れなかった。

操作3 30分間試験管に十分に強い光を当てて、試験管内の水溶液の色の変化を調べた。



- (1) 操作1でつくった緑色の水溶液は、何性ですか。
(2) 操作2において、オオカナダモを入れない試験管を準備した理由は何ですか。説明しなさい。
(3) 操作3の結果、【A】オオカナダモを入れた試験管、【B】オオカナダモを入れていない試験管の水溶液の色をそれぞれ答えなさい。

問4 下線部(エ)について、地球温暖化の影響で北極付近の氷の面積が小さくなり、ホッキョクグマの生息数が減少しているという報告があります。このホッキョクグマのように寒冷な場所で生息する動物は、からだが大きく、耳などの大きさが小さい傾向にあります。その理由について説明した次の文章の(a)～(e)に入る数値や語句をそれぞれ答えなさい。ただし、(a)と(b)において割り切れない場合は、四捨五入して整数で答えなさい。

動物のからだを、単純に立方体で考えてみます。1辺15cmの立方体と1辺が2.4mの立方体において表面積を比較すると、1辺15cmの立方体より1辺2.4mの立方体の方が(a)倍に増加します。一方、体積は、(b)倍に増加します。表面積、体積ともに増加しますが、増加の割合が大きいのは(c)です。

表面積が増加すれば、からだから逃げる熱は(d)します。また、体積の増加、つまりからだが大きくなれば、生産する熱量は(e)します。したがって、耳などを小さくし、からだを大きくすることで、寒冷地に適応することができると考えられます。

令和4年度 土佐中学校入試	第2日	理科	5枚のうち 5枚目	番号		氏名	
---------------	-----	----	--------------	----	--	----	--

問5 下線部（オ）について、2015 年の国連サミットにおいて「持続可能な開発目標」が採決されました。次の各問いに答えなさい。

- (1) 「持続可能な開発目標」を表記するアルファベット 4 文字を答えなさい。
- (2) 「持続可能な開発目標」の 7 番目の目標は「エネルギーをみんなに、そしてクリーンに」です。これはすべての人々に、手ごろで信頼でき、持続可能かつ近代的なエネルギーへのアクセスを確保することを示しています。この目標を達成するために、太陽光発電のように再生可能エネルギーの開発が重要と考えられます。再生可能エネルギーの例として、太陽光発電以外のものを 1 つ答えなさい。

問1									
問2	(1)								
	(2)	a	b	c	d	e			
問3	(1)								
	(2)								
	(3)	A	B						
問4		a	b	c	d	e			
問5	(1)								
	(2)								