

令和 3 年度

皇學館高等学校入学試験問題

理 科

(注 意)

1. 指示があるまで、表紙を開いてはいけません。
2. 解答時間は、45 分です。
3. 問題用紙は、26 ページあり、解答番号は ~ まであります。
4. 解答は、すべて解答用紙にマークしなさい。

第1問

問1 次の表は身の回りにある植物のつくりを観察し、その特徴からなにかま分けをしたものです。

胞子をつくる		種子をつくる			
ア	イ	裸子植物	被子植物		
			単子葉類	双子葉類	
				ウ	エ
スギゴケ ゼニゴケ	イヌワラビ A	マツ イチョウ	アヤメ B	ツツジ C	エンドウ アブラナ

(1) 表について説明した文として正しいものはどれですか。次の①～④から1つ選びなさい。 解答番号は

- ① アとイのなにかま分けは、葉脈が平行脈か網状脈かで分けている。
- ② ウとエは花卉のつき方によるなにかま分けで、ウは合弁花類、エは離弁花類である。
- ③ 裸子植物と被子植物の違いは、胚珠があるかないかである。
- ④ ウはひげ根をもっていて、エは主根と側根からできている。

(2) 表中のA～Cに入る植物の組み合わせとして正しいものはどれですか。次の①～④から1つ選びなさい。 解答番号は

	A	B	C
①	スギナ	トウモロコシ	サクラ
②	トウモロコシ	ゼンマイ	イネ
③	サクラ	スギナ	タンポポ
④	ゼンマイ	イネ	タンポポ

問2 多くの生物は、生きるためのエネルギーを細胞呼吸によって得るため、栄養分と酸素を必要としています。ヒトなどの動物では、全身の細胞で必要とする栄養分や酸素をまとめてア取り入れるしくみや、二酸化炭素やアンモニアなどの不要な物質をまとめてイ排出するしくみ、そしてそれらを体の中で運ぶしくみが発達しています。

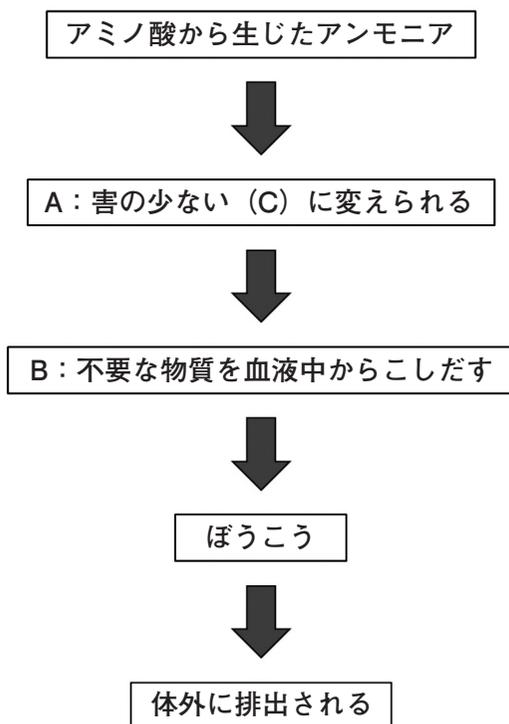
(1) 下線部アに関して、栄養分を取り入れるしくみに関する次のⅠ～Ⅵの説明文のうち、正しいものの組み合わせはどれですか。次の①～⑥から1つ選びなさい。 解答番号は 3

- Ⅰ 消化液である唾液とすい液中には、デンプンを分解する消化酵素であるアミラーゼがともに含まれている。
- Ⅱ 消化液である胃液中には、タンパク質を分解する消化酵素であるペプシンが含まれている。
- Ⅲ 消化液であるすい液中には、脂肪を分解する消化酵素であるトリプシンが含まれている。
- Ⅳ 消化液である胆汁中には、脂肪を脂肪酸とモノグリセリドに分解する消化酵素が含まれている。
- Ⅴ 小腸の内側の壁にはたくさんのひだがあり、そのひだの表面には柔毛という小さな突起が多数ある。
- Ⅵ 柔毛の内部にはリンパ管のみが分布しており、ブドウ糖とアミノ酸、無機物は、柔毛の表面からリンパ管に入る。

- | | | | | | |
|---|----------|---|----------|---|-----------|
| ① | I・II・III | ② | I・II・V | ③ | II・III・IV |
| ④ | II・III・V | ⑤ | II・IV・VI | ⑥ | II・V・VI |

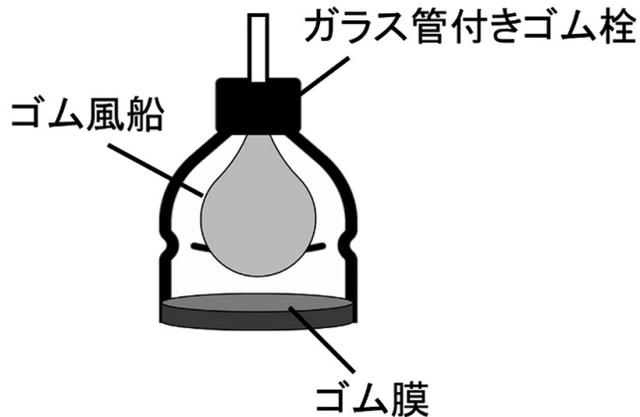
(2) 下線部イに関して、下の図のようにアミノ酸が分解されて生じたアンモニアが体外に排出されるまでを模式的に示しました。図中の器官 A・B と物質 C に適する語句の組み合わせとして正しいものはどれですか。次の①～⑥から1つ選びなさい。

解答番号は 4



	A	B	C
①	腎臓	肝臓	窒素
②	腎臓	輸尿管	尿
③	肝臓	腎臓	尿素
④	肝臓	輸尿管	窒素
⑤	輸尿管	肝臓	尿
⑥	輸尿管	腎臓	尿素

問3 肺呼吸のしくみを調べるために、下半分を切りとったペットボトルにゴム膜をはり、下の図のようなヒトの肺の模型を作りました。



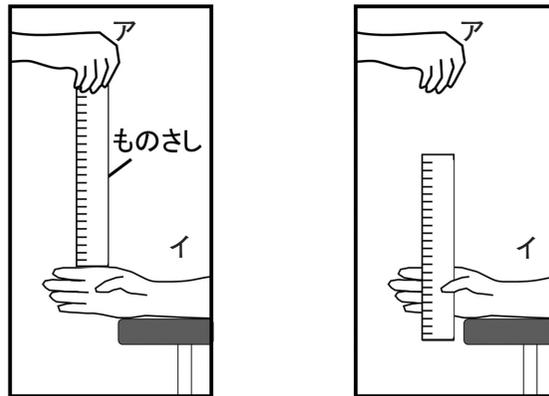
(1) この模型で、ゴム膜は私たちのからだのどの部分に相当しますか。次の①～④から1つ選びなさい。 解答番号は

- ① 肺 ② ろっ骨 ③ 横隔膜 ④ 胸こう

(2) 呼吸運動について述べた文章として、正しいものはどれですか。次の①～④から1つ選びなさい。 解答番号は

- ① 肺には筋肉があり、みずからふくらんだり縮んだりしている。
② 息を吸うときは、横隔膜が下がり、筋肉によってろっ骨が引き上げられて胸こうの体積が大きくなる。
③ 息をはくときは、横隔膜が上がり、筋肉によってろっ骨が引き上げられて胸こうの体積が小さくなる。
④ 息を吸うときは、横隔膜が上がり、筋肉によってろっ骨が下げられて胸こうの体積が大きくなる。

問4 ヒトが刺激を受け取ってから反応するまでの時間を調べるために、ものさしを用いた実験を行いました。



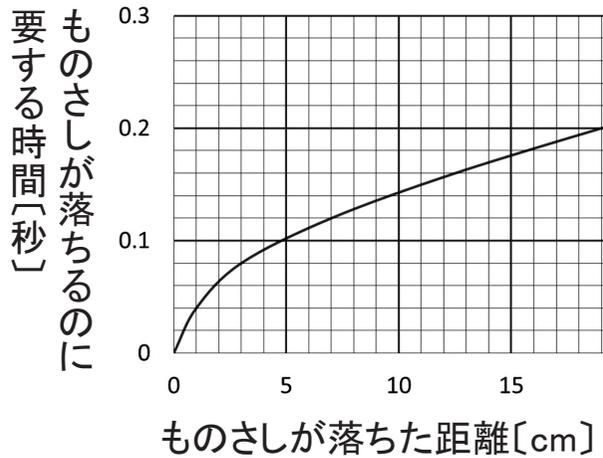
実験

- I ア（落とす役）、イ（つかむ役）の2人1組になる。
- II アがものさしの上端を支え、イはものさしの0の目盛りの位置に触れないように指をそえる。
- III 合図なしにアはものさしを落とす。イはものさしが動いたらすぐにものさしをつかむ。
- IV ものさしは何 cm 落ちたところでつかめたかを読みとり、数値を記録する。
- V これを5回繰り返す。

結果

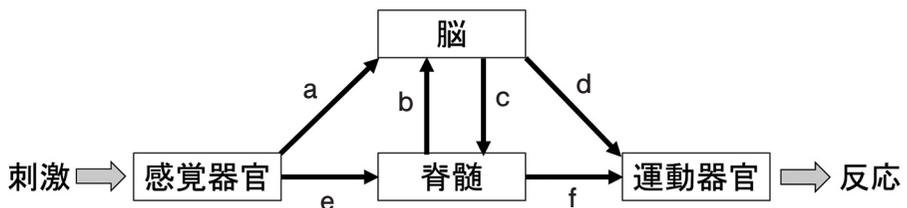
回数	1	2	3	4	5
ものさしが落ちた距離 [cm]	13.0	15.4	13.8	13.3	14.5

(1) 次のグラフは、ものさしが落ちた距離とものさしが落ちるのに要する時間の関係を表したものです。結果からものさしが落ちた距離の平均値を求め、グラフと照らし合わせて、イが、ものさしが落ち始めるのを見てからつかむまでにかかる時間を求めた値として正しいものはどれですか。次の①～④から1つ選びなさい。 解答番号は 7



- ① 約 0.15 秒 ② 約 0.16 秒 ③ 約 0.17 秒 ④ 約 0.18 秒

(2) 下の図はイが刺激を受け取って反応するまでの信号が伝わる経路を a～f の矢印で模式的に表したものです。この実験ではどのような経路で信号が伝わりましたか。正しいものを次の①～⑥から1つ選びなさい。 解答番号は 8



- ① a → d ② a → c → f
 ③ e → f ④ e → b → d
 ⑤ e → b → c → f ⑥ a → c → b → d

問5 Aさんは木の枝についたカマキリの卵を学校からの帰り道に見つけました。その枝を持ち帰り虫かごに入れて観察していたところ1週間後に親と同じ形をした小さいカマキリの赤ちゃんがたくさん生まれ、とても感動しました。そこで、生物のふえ方に興味を持ったAさんは、さまざまな生物のふえ方について調べ、下の図のようにまとめました。

記号	生物名	調べて分かったこと
ア	カマキリ	雄が雌の背中に乗り、交尾を行った後、雌が卵を産む
イ	アメーバ	体細胞分裂により体が2つに分かれる
ウ	ヒドラ	親の体の一部から芽がでるようにふくらみ、それが分かれて子となる
エ	オランダイチゴ	親の体から地面をほうのようにのびた茎の先端で、葉や根が成長する
オ	バフンウニ	海水中で卵と精子が出合い受精卵ができる
カ	ジャガイモ	イモから芽がでて新しい個体となる
キ	ヒメダカ	雌が卵を産み、雄は水中に多数の精子を放出する

(1) Aさんがまとめたア～キの生物は、ふえ方の違いで2つに分類することができます。正しく分類したものはどれですか。また、ふえた個体(子)の特徴として適当なものはどれですか。正しい組み合わせを次の①～④から1つ選びなさい。

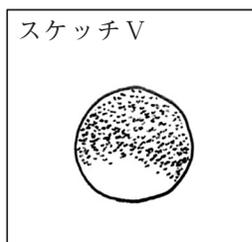
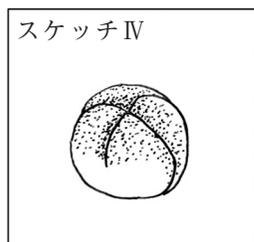
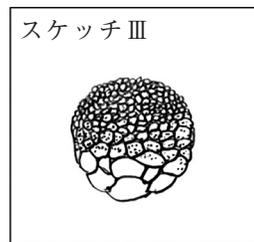
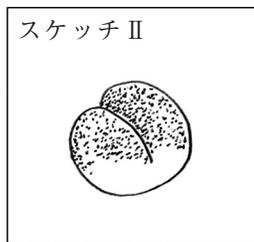
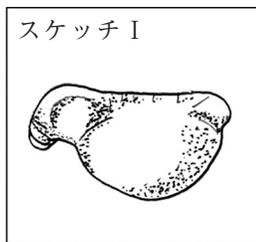
解答番号は

9

	分類	ふえた個体(子)の特徴
①	ア・イ・カ・キ	ふえた個体同士の遺伝子は全て同じである
	ウ・エ・オ	ふえた個体とその親の遺伝子は全て同じである
②	ア・オ・キ	ふえた個体とその親の遺伝子は全て同じである
	イ・ウ・エ・カ	ふえた個体同士の遺伝子は異なる
③	ア・イ・カ・キ	ふえた個体とその親の遺伝子は異なる
	ウ・エ・オ	ふえた個体同士の遺伝子は全て同じである
④	ア・オ・キ	ふえた個体とその親の遺伝子は異なる
	イ・ウ・エ・カ	ふえた個体とその親の遺伝子は全て同じである

(2) Aさんは、ヒキガエルの卵を近くの池で見つけました。その卵を家に持ち帰り観察をつづけたところオタマジャクシが誕生しました。Aさんは、卵からオタマジャクシが発生するまでの様子をスケッチしました(下の図)。これらが発生の順に正しく並べたものはどれですか。次の①～④から1つ選びなさい。

解答番号は 10



- ① I → III → V → IV → II
- ② III → IV → I → V → II
- ③ IV → II → V → III → I
- ④ V → II → IV → III → I

第2問

問1 地球上にはアさまざまな形をした火山が存在します。火山の地下には、高温のマグマがあります。マグマが上昇して噴火が起こると、火山噴出物が火口から噴出し、やがてマグマは冷えて固まります。マグマが冷え固まってできた岩石をイ火成岩といいます。

(1) 下線部アに関して、次の図A～Cは、火山の断面の形を模式的に表したものです。各図における、噴火のようす、火山噴出物の特徴、火山の例の組み合わせとして正しいものはどれですか。次の①～⑥から1つ選びなさい。

解答番号は 11

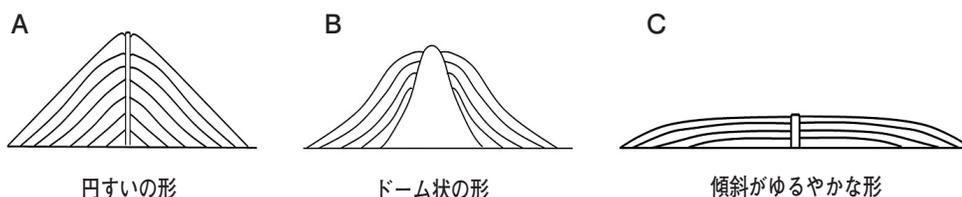


	図	噴火のようす	火山噴出物の特徴	火山の例
①	A	激しく爆発的	黒っぽい	桜島
②	A	比較のおだやか	白っぽい	マウナロア
③	B	激しく爆発的	白っぽい	平成新山
④	B	比較のおだやか	黒っぽい	桜島
⑤	C	激しく爆発的	白っぽい	マウナロア
⑥	C	比較のおだやか	黒っぽい	平成新山

(2) 下線部イに関して火成岩について正しく説明したものはどれですか。次の①～④から1つ選びなさい。

解答番号は 12

- ① 花こう岩は、キ石やカンラン石を多く含むため白っぽくみえる。
- ② 深成岩は、石基の間に斑晶が規則正しく並んでおり、等粒状組織をもっている。
- ③ 火山岩には、玄武岩、流紋岩、花こう岩がある。
- ④ セキエイ、カンラン石、チョウ石のうち、すべての火成岩に含まれているのは、チョウ石である。

問2 次のAさんとBさんの会話文を読んで、以下の問いに答えなさい。

Aさん：私の妹が雲に乗ってみたいと言っていて、この前の理科の授業で X 雲の
でき方について学んだことを話したらとても興味を持っていたわ。

Bさん：あのフラスコと注射器を使った実験おもしろかったよね。それに、ペッ
トボトルを使う方法も紹介してくれたから、一度試してみたいな。

Aさん：そうだね。気圧を変化させることで雲ができるということがよく理解で
きたわ。

Bさん：でも気圧の変化で空気の温度が変化したり、Y 温度によって空気中に含
むことのできる水蒸気の量が変化するってなんだか頭が混乱しちゃうそ
うだよ。

Aさん：確かにそうだね。何かイメージしやすい方法がないか、考えてみよう！

(1) 下線部 X の雲のでき方に関する次の文中 (ア) ~ (ウ) に適する語句の組み
合わせとして正しいものはどれですか。次の①~⑥から1つ選びなさい。

解答番号は 13

自然界では、空気は上昇するとまわりの気圧が (ア) なるため膨張する。その
ため、上昇する空気の温度は (イ)、やがて空気中の水蒸気の一部が小さな水滴や
氷の粒になる。これが雲である。したがって、(ウ) 気流があるところは雲が発生
して天気はくもりや雨になりやすい。

	ア	イ	ウ
①	高く	上がり	上昇
②	高く	上がり	下降
③	高く	下がり	上昇
④	低く	上がり	下降
⑤	低く	下がり	上昇
⑥	低く	下がり	下降

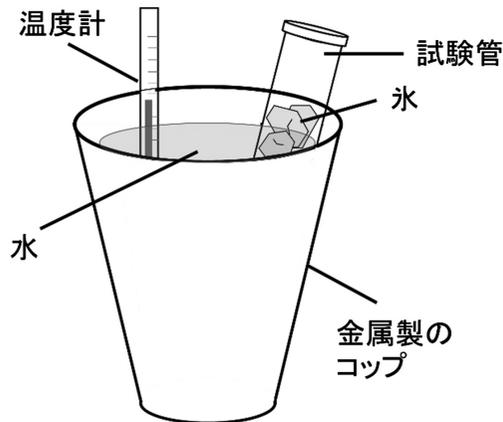
(2) 下線部 Y に関して、下の表は温度と飽和水蒸気量との関係を示したものです。

温度 [°C]	10	12	14	16	18	20	22
飽和水蒸気量 [g/m ³]	9.4	10.7	12.1	13.6	15.4	17.3	19.4

上の表を利用して湿度を求めるために、次のような実験を行いました。

実験

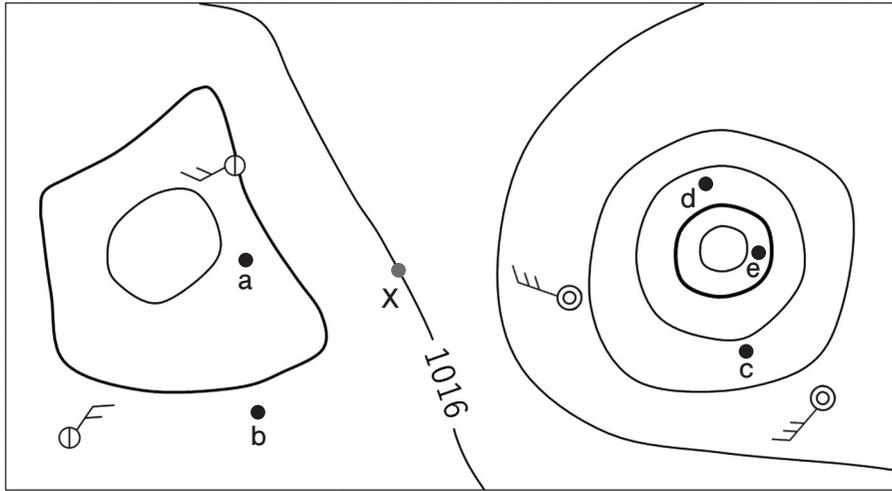
実験室の室温を測定した後、金属製のコップにくみ置きの水を入れ、水温をはかった。次に、下の図のように氷を入れた試験管をコップの水の中に入れて水温を下げ、コップの表面がくもりはじめたときの水温を測定した。数回くり返し測定した平均は、冷やす前の水の温度が 20°C、コップの表面がくもりはじめたときの水の温度が 16°C だった。



この実験を行った実験室の空気の露点と湿度の組み合わせとして正しいものはどれですか。次の①～④から 1 つ選びなさい。 解答番号は 14

	実験室の空気の露点	実験室の湿度
①	16°C	74.9%
②	16°C	78.6%
③	20°C	78.6%
④	20°C	88.3%

(3) 下の図は、ある日の天気図の一部を示したものです。



図中の a~e の 5 地点で、X 地点よりも気圧が低いと考えられる地点と、風力をもっとも大きいと考えられる地点の組み合わせとして正しいものはどれですか。次の①~⑥から 1 つ選びなさい。 解答番号は 15

	X 地点よりも気圧が低い地点	風力をもっとも大きい地点
①	a ・ b	a
②	a ・ b	e
③	d ・ e	a
④	d ・ e	e
⑤	c ・ d ・ e	a
⑥	c ・ d ・ e	e

問3 図1は、北極点を上にしたときの地球、月の位置関係を模式的に示したものです。また、図2はそのとき見えた月の形を表しています。黒く示した部分は太陽の光が当たっていない部分を表しています。

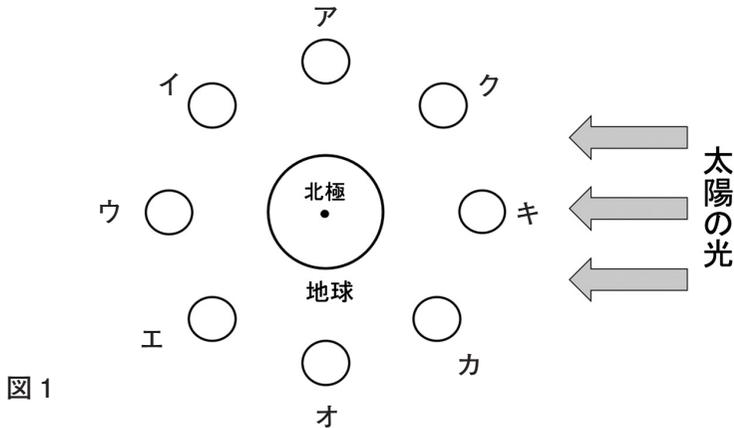


図1

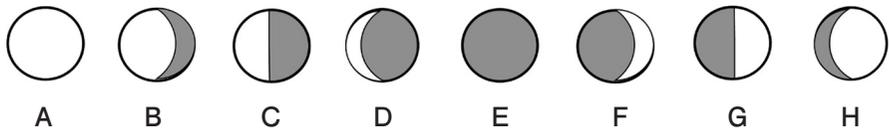


図2

(1) ある日の日の入り後、南西の空に月が観察できました。この日の月の位置として正しいものはどれですか。また、このとき見えた月の形として正しいものはどれですか。それぞれ次の①～⑧から1つずつ選びなさい。

解答番号は 16

図1 月の位置

- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| ① ア | ② イ | ③ ウ | ④ エ |
| ⑤ オ | ⑥ カ | ⑦ キ | ⑧ ク |

解答番号は 17

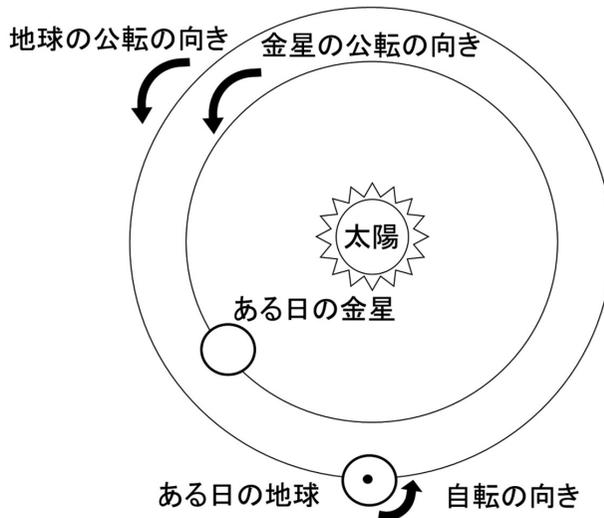
図2 月の形

- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| ① A | ② B | ③ C | ④ D |
| ⑤ E | ⑥ F | ⑦ G | ⑧ H |

(2) この日から4日間、同じ時刻に月を観察し続けました。観察結果として正しいものはどれですか。次の①～④から1つ選びなさい。 解答番号は 18

- ① 月は少しずつ欠けていき、見える位置は東の空へ変わっていった。
- ② 月は少しずつ満ちていき、見える位置は西の空へ変わっていった。
- ③ 月は少しずつ欠けていき、下弦の月になった。
- ④ 月は少しずつ満ちていき、上弦の月になった。

問4 日本のある地点で、金星が見えました。下の図は地球の北極を上にして、ある日の地球と金星および太陽の位置関係を模式的に表したものです。



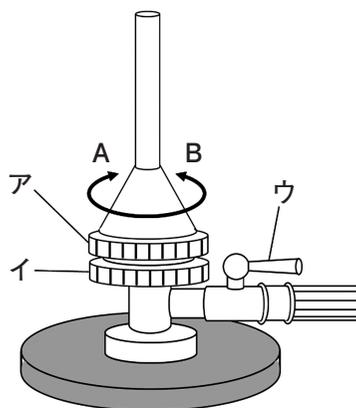
この日のちょうど半年後に、同じ場所で金星を観察すると、いつごろの方角の空に見えると予想されますか。次の①～④から1つ選びなさい。ただし、地球の公転周期は1年、金星の公転周期は0.62年とします。 解答番号は 19

- ① 夕方、東の空に見える。
- ② 夕方、西の空に見える。
- ③ 明け方、東の空に見える。
- ④ 明け方、西の空に見える。

第3問

問1 下の図はガスバーナーを模式的に描いたものです。このガスバーナーの使い方に関する次のⅠ～Ⅲの説明文の(a)～(f)に適する図中の記号の組み合わせとして正しいものはどれですか。次の①～⑥から1つ選びなさい。

解答番号は 20



- Ⅰ アとイが軽くしまっている状態にし、元栓を開ける。(a)を開けて、マッチに火をつける。
- Ⅱ ななめ下から火を近づけ、(b)をゆるめてガスに火をつける。
そして、ガスバーナーの炎がオレンジ色から青色になるまで、(c)を(d)の向きに回して調節する。
- Ⅲ 火を消すときは、(e)を閉めて、次に(f)を閉める。その後(a)を閉じ、元栓を閉じる。

	a	b	c	d	e	f
①	ア	ア	イ	A	イ	ア
②	ア	イ	ア	B	イ	ア
③	イ	ア	イ	A	イ	ア
④	イ	イ	ア	B	ア	イ
⑤	ウ	ア	イ	A	ア	イ
⑥	ウ	イ	ア	B	ア	イ

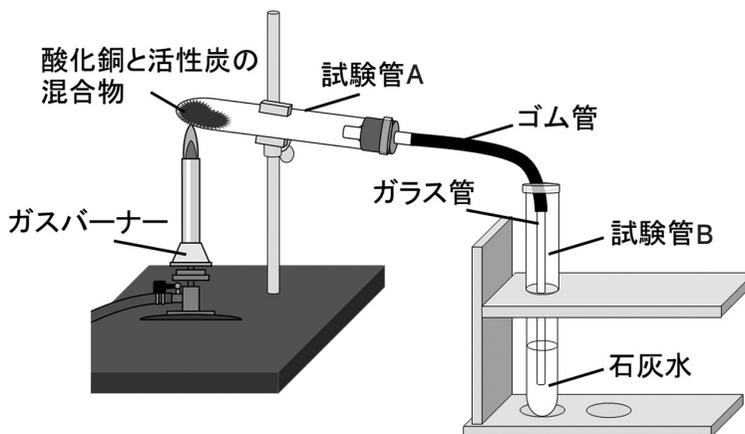
問2 下の表は、水素、硫化水素、アンモニア、塩素、塩化水素のうち4種類の気体A~Dの性質をまとめたものです。また密度は、20℃での1cm³あたりの質量[g]で表しています。空気の密度は、0.00121g/cm³です。この表について述べた文章のうち正しいものはどれですか。次の①~④から1つ選びなさい。

解答番号は 21

	A	B	C	D
色	ない	黄緑色	ない	ない
におい	刺激臭	刺激臭	ない	特有のにおい
密度 [g/cm ³]	0.00072	0.00299	0.00008	0.00143
水への とけやすさ	非常に とけやすい	とけやすい	とげにくい	とけやすい

- ① 気体Aはその性質から、塩化水素と考えられ、下方置換法で集めるのが良い。
- ② 気体Bはその性質から、塩素と考えられ、水上置換法で集めるのが良い。
- ③ 気体Cはその性質から、水素と考えられ、水上置換法で集めるのが良い。
- ④ 気体Dはその性質から、硫化水素と考えられ、上方置換法で集めるのが良い。

問3 酸化銅の変化について調べるために、下の図のような装置を使い、次の実験を行いました。



実験

酸化銅 6.00g に、班ごとに質量を変えた活性炭をよく混ぜ合わせ、図のように試験管 A に入れた。試験管 A をスタンドに固定して、ガスバーナーでじゅうぶん加熱した。しばらくすると、気体が発生して試験管 B 中の石灰水が白くにごった。気体の発生が終わった後、ガラス管を石灰水から引きぬき、火を消した。その後、目玉クリップでゴム管を閉じて、試験管 A がじゅうぶん冷めてから試験管 A に残った物質の質量をはかった。次の表は各班の実験結果をまとめたものである。なお、2 班では試験管 A 中の酸化銅と活性炭がすべて反応し、赤色の物質だけが残っていた。この赤色の物質は銅であった。

班	1	2	3	4	5
活性炭の質量 [g]	0.15	0.30	0.45	0.60	0.75
試験管 A に残った物質の質量 [g]	X	5.20	4.80	4.95	5.10

(1) 実験の結果から、酸化銅の中に含まれている銅と酸素の質量の比として正しいものはどれですか。次の①～④から1つ選びなさい。 解答番号は

① 銅：酸素 = 1：4

② 銅：酸素 = 4：1

③ 銅：酸素 = 4：5

④ 銅：酸素 = 3：2

(2) 実験結果の表の X に当てはまる質量として正しいものはどれですか。次の①～④から1つ選びなさい。ただし、試験管内では、酸化銅と活性炭の反応以外は起こらないものとします。 解答番号は

① 5.45g

② 5.50g

③ 5.55g

④ 5.60g

問4 次のAさんとBさんの会話文を読んで、以下の問いに答えなさい。

Aさん：今年の夏は暑かったね。

Bさん：そうだね。猛暑日が続いて、夜もエアコンをつけないと眠れなかったよ。

Aさん：町でもたくさんの人がハンディファンをもって風を送りながら歩いていたし、首にタオルを巻いている人もみかけたよ。

Bさん：そのタオルって水に濡らすと冷たくなるタオルかな。

Aさん：そういうタオルもあるよね。水が蒸発するときに温度が下がる仕組みを上手に使っているんだって。

Bさん：他にも簡易冷却パックは叩けばすぐに冷たくなるから便利だよな。

Aさん：簡易冷却パックのしくみは授業で習ったね。あれはたしか だよ。

Aさんの会話 Y には、簡易冷却パックの仕組みの説明が入ります。正しいものはどれですか。次の①～④から1つ選びなさい。 解答番号は 24

- ① 鉄粉が空気中の酸素によっておだやかに酸化される化学変化を利用したもの
- ② 化学変化が起こるとき、まわりに熱を放出し、温度を下げる反応を利用したもの
- ③ 炭酸水素ナトリウムとクエン酸の化学反応を利用したもの
- ④ 酸化カルシウムと水が反応して、水酸化カルシウムができる化学反応を利用したもの

問5 酸とアルカリのはたらきについて調べるために、次の手順で実験を行いました。

実験 I

試験管 A～D を用意し、それぞれに同じ濃さのうすい塩酸を 5.0cm^3 と試薬 Z を数滴加えた。すると、どの試験管も黄色になった。

実験 II

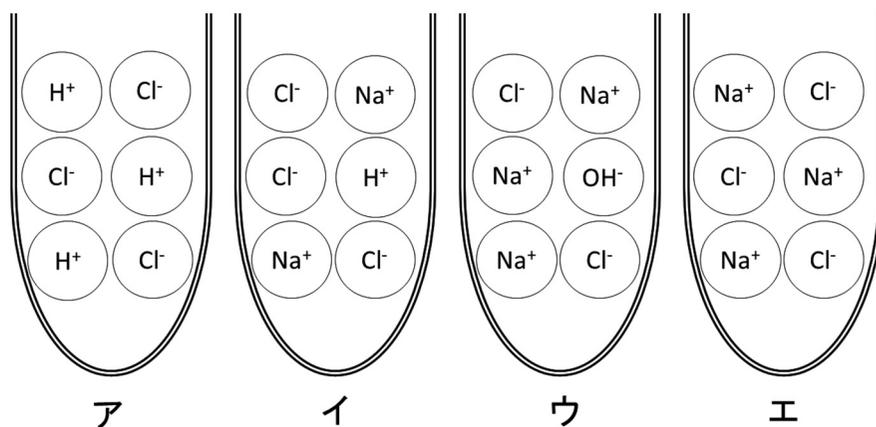
ある濃さのうすい水酸化ナトリウム水溶液を、試験管 A に 3.0cm^3 、試験管 B に 4.0cm^3 、試験管 C に 5.0cm^3 、試験管 D に 6.0cm^3 加えると、それぞれ試験管の色に違いがみられ、その結果を表にまとめた。

試験管	A	B	C	D
色	黄色	黄色	緑色	青色

(1) この実験で用いた試薬 Z は何ですか。正しいものを次の①～④から 1 つ選
びなさい。 解答番号は 25

- ① フェノールフタレイン溶液 ② ヨウ素液
③ BTB 溶液 ④ ベネジクト液

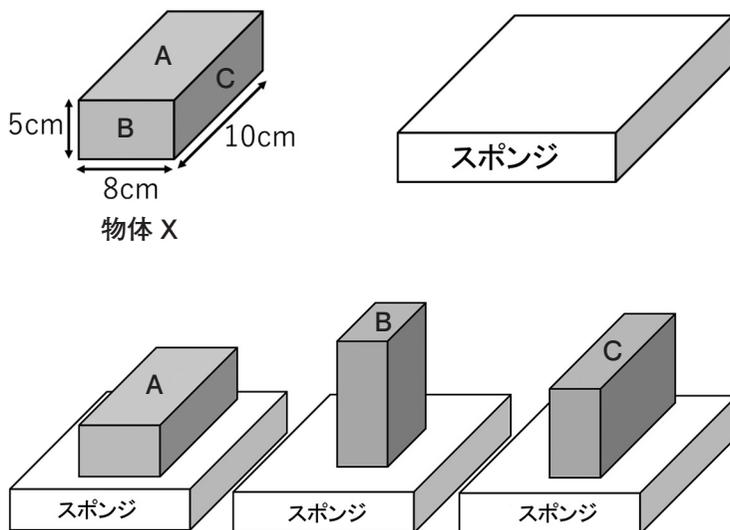
(2) 実験Ⅱにおいて、塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えていったときに、水
溶液中のイオンの様子が変化しました。試験管 D における変化の様子を次の
ア～エのモデルを使って表したいと思います。変化の順序を正しく表したもの
はどれですか。下の①～④から 1 つ選びなさい。なお、図は反応に関するイ
オンのみ表しています。 解答番号は 26



- ① ア → イ → ウ → エ ② ア → イ → エ → ウ
③ エ → ウ → イ → ア ④ ウ → エ → イ → ア

第4問

問1 スポンジにはたらく圧力の違いを調べるために、図のような質量が 1.2kg の直方体の物体 X を用意し、この物体の面積が異なる 3 つの面を面 A、面 B、面 C としました。それぞれの面を下にしてスポンジの上に置き、スポンジが変形する様子を調べました。ただし、100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N とします。



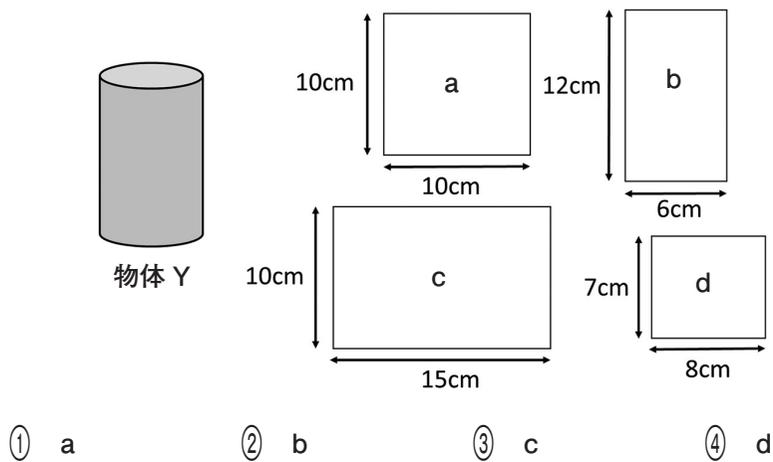
(1) 次の文中の **ア**， **イ** にあてはまる語句の組み合わせとして正しいものはどれですか。次の①～⑥から 1 つ選びなさい。 解答番号は **27**

ある面で力を受けるとき、力の大きさを、一定の面積あたりに **ア** にはたらく力で表す。これを圧力という。この実験で圧力が最も大きくなるのは物体の **イ** の面を下にしたときである。

	ア	イ
①	水平	A
②	垂直	A
③	水平	B
④	垂直	B
⑤	水平	C
⑥	垂直	C

(2) 次に図のような質量 1.5kg の物体 Y と、軽い板 a~d を用意しました。スポンジの上に軽い板を水平にのせ、その上に物体 Y を置き、スポンジが変形する様子を確認すると、ある軽い板にのせたときの結果が、物体 X を面 A を下にしてのせたときと同じ結果になりました。このとき用いた板はどれですか。正しいものを次の①~④から 1 つ選びなさい。ただし、板の重さは無視でき、板はスポンジの上からはみ出たり、傾いたりすることはないものとします。

解答番号は 28



問 2 下の図 1 は、ある回路に流れる電流の大きさを測定したときの様子です。また、図 2 は回路への電流計のつなぎ方について示したものです。

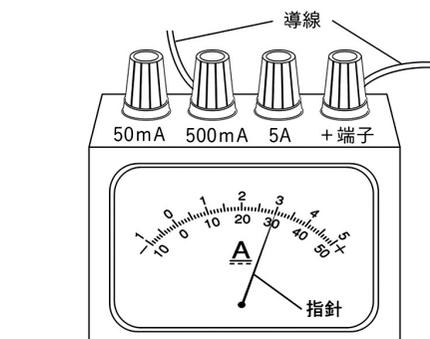


図 1

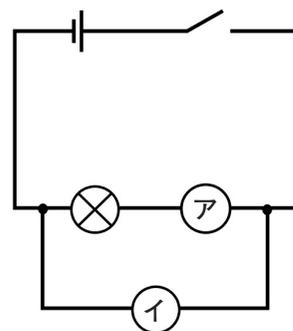


図 2

- (1) 図1で電流計の目盛りを正しく読んだものはどれですか。また電流計は図2のアとイのどちらの位置につなげばよいですか。正しい組み合わせを次の①～④から1つ選びなさい。 解答番号は 29

	電流計の目盛りを正しく読んだもの	電流計を正しくつないだもの
①	30.0mA	ア
②	30.0mA	イ
③	300mA	ア
④	300mA	イ

- (2) 図2で電流計を正しくつないで電源の電圧を4.0Vにしたところ、電流計は80 mAを示しました。次に、図2と同じ豆電球を2つ用いて下の図3、図4の回路をつくりました。

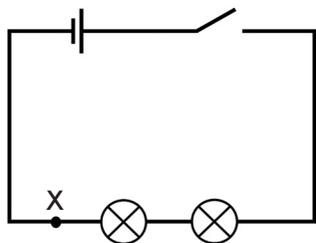


図3

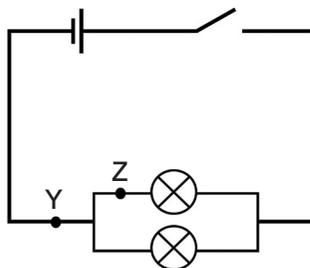
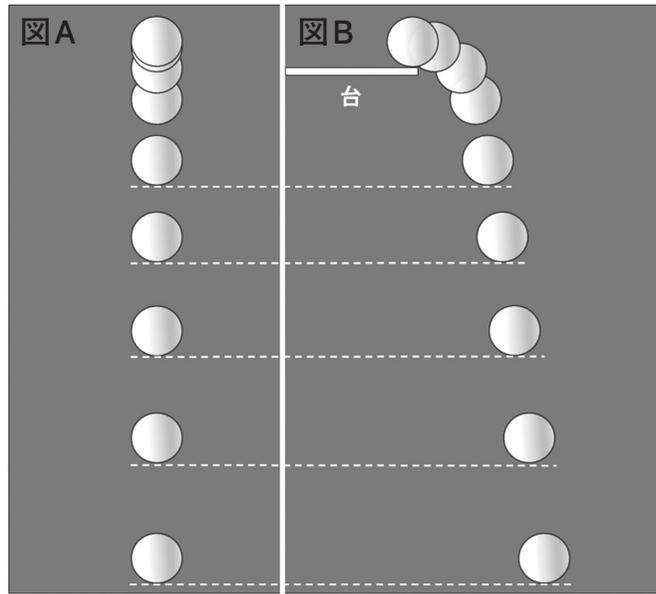


図4

- 図3、図4ともに同じ大きさの電圧を加えたとき、図中のX、Y、Zを流れる電流の大きさを、大きいものから順に並べたものはどれですか。正しいものを次の①～⑥から1つ選びなさい。 解答番号は 30

- ① $X \rightarrow Y \rightarrow Z$ ② $X \rightarrow Z \rightarrow Y$ ③ $Y \rightarrow Z \rightarrow X$
 ④ $Y \rightarrow X \rightarrow Z$ ⑤ $Z \rightarrow X \rightarrow Y$ ⑥ $Z \rightarrow Y \rightarrow X$

問3 物体が落下する運動について調べるため、一定時間ごとに瞬間的に強い光を出す装置であるストロボスコープを用いて、同じ物体における2種類の運動について撮影を行いました(下の図A, B)。



図AとBでは、球の垂直方向の移動距離は等しい、つまり下向きには同じようにだんだんと速くなるが、Aでは下向きにのみ動いていて、Bでは弧をえがいているので、下向きにも右向きにも動いている。

この文章から、物体の運動のようすを表すには何を正確に示す必要があるとわかりますか。正しいものを次の①～⑥から1つ選びなさい。 解答番号は 31

- | | |
|----------------|----------------|
| ① 運動の向きと物体の重さ | ② 運動の向きと物体の大きさ |
| ③ 速さと物体の重さ | ④ 速さと物体の大きさ |
| ⑤ 物体の大きさと物体の重さ | ⑥ 速さと運動の向き |

問4 物体の運動を調べるには、一定時間ごとの物体の移動距離を記録できる記録タイマーを使う方法があります。図1のようになめらかに動く台車の運動について、次のⅠ～Ⅲの手順で実験を行いました。ただし、空気の抵抗、台車と斜面および水平面の間にはたらく摩擦力、記録タイマーと紙テープの間の摩擦は考えないものとします。

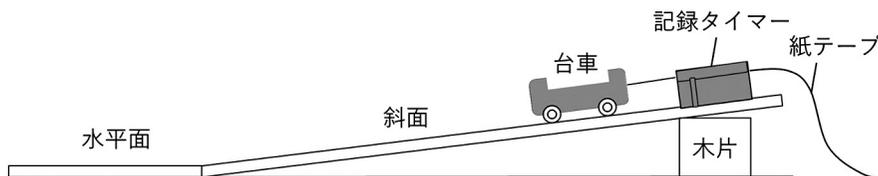


図1

手順

- Ⅰ 台車に紙テープをつけ、それを1秒間に50回打点する記録タイマーに通し、台車を手でとめておく。
- Ⅱ 記録タイマーのスイッチを入れ、台車から手を静かに放して斜面と水平面における台車の運動の様子を紙テープに記録する。
- Ⅲ 記録された紙テープをはっきり読み取ることができる打点から5打点ごとに切り、テープa~jとし、時間の順に左から並べて方眼用紙にはる(図2)。

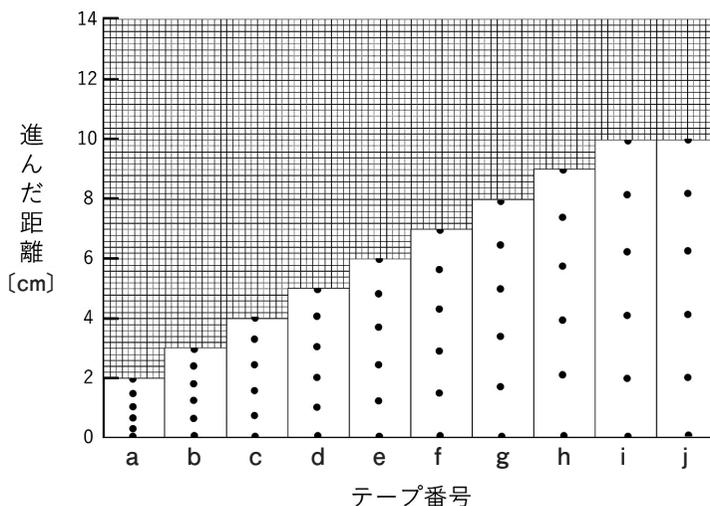
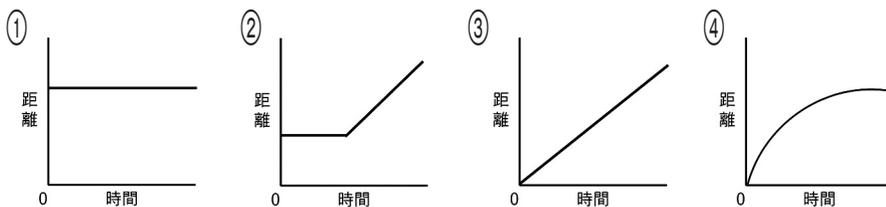


図2

(1) テープ番号 i と j の進んだ距離は同じでした。このときの運動を、2.5 秒間続けたとき、台車の移動距離は何 cm ですか。正しいものを次の①～④から1つ選びなさい。 解答番号は **32**

- ① 25cm ② 30cm ③ 250cm ④ 300cm

(2) (1) の運動に関して、打点の間隔が等しくなったからの、台車が進んだ距離と時間の関係を示しているグラフはどれですか。正しいものを次の①～④から1つ選びなさい。 解答番号は **33**



(空白ページ)

(空白ページ)

(空白ページ)