

2023年度入学試験問題

# 理 科

(35分)

第1回 2月1日実施

[注意] 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。  
問題用紙も提出しなさい。

吉祥女子中学校

1

虫について、後の問いに答えなさい。

次の文は、虫について説明したものです。

虫と言われる生物は、トンボやカブトムシのような<sup>こんちゅう</sup>昆虫と、クモのような昆虫とは異なる生物に分けられる。

昆虫の体は ① に分かれており、② にあしがある。また、クモの体は ③ に分かれており、④ にあしがある。昆虫のあしの数は ⑤ 本で、クモのあしの数は ⑥ 本である。

- (1) 空らん ① ～ ④ に入る語句の組み合わせとして正しいものを、次のア～ク から一つ選び、記号で答えなさい。

	①	②	③	④
ア	頭胸部, 腹部	頭胸部	頭部, 胸部, 腹部	胸部
イ	頭胸部, 腹部	腹部	頭部, 胸部, 腹部	胸部
ウ	頭胸部, 腹部	頭胸部	頭部, 胸部, 腹部	腹部
エ	頭胸部, 腹部	腹部	頭部, 胸部, 腹部	腹部
オ	頭部, 胸部, 腹部	胸部	頭胸部, 腹部	頭胸部
カ	頭部, 胸部, 腹部	胸部	頭胸部, 腹部	腹部
キ	頭部, 胸部, 腹部	腹部	頭胸部, 腹部	頭胸部
ク	頭部, 胸部, 腹部	腹部	頭胸部, 腹部	腹部

- (2) 空らん ⑤ , ⑥ に入る数をそれぞれ答えなさい。

モンシロチョウの幼虫のことをアオムシと呼ぶように、幼虫に特別な名前がつけられていることがあります。また、幼虫が成虫とは異なる場所で生活しているものもあります。

- (3) トンボの幼虫のことを何といいますか。カタカナで答えなさい。
- (4) カブトムシの幼虫はどこで生活していますか。正しいものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 水の中      イ 木の幹の中      ウ 土の中      エ えさとする葉の上

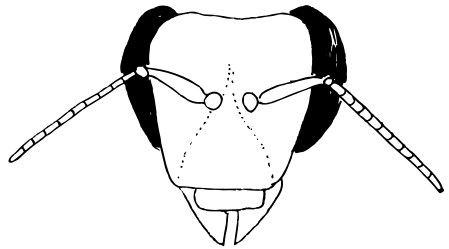
身近な昆虫の一つにミツバチがあります。

- (5) ミツバチをスケッチしたものとして、もっとも適当なものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

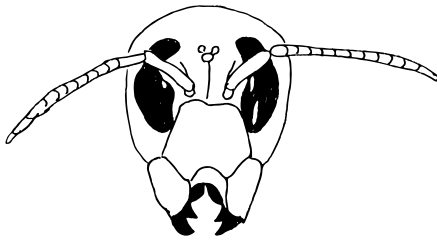
ア



イ



ウ



エ

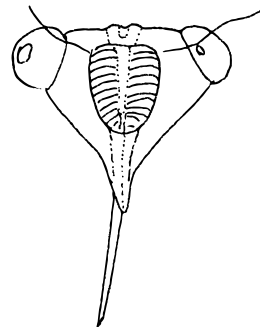


図1はミツバチを飼うときの巣箱と巣板です。一つの巣箱の中には巣板が数枚入っています。ミツバチはこの巣板に巣をつくり生活しています。

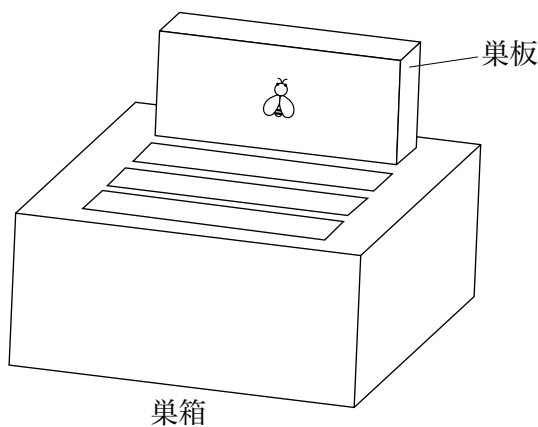


図1

花のあるえさ場から花の蜜<sup>みつ</sup>を巣に持って帰ったミツバチは、8の字ダンスと呼ばれる動きを巣板の表面で行い、えさ場のある方角を仲間に伝えます。この8の字ダンスについて調べました。

[調べたこと]

図2はミツバチの8の字ダンスの動きを示したものである。8の字ダンスは直進部分と半円部分からなる。ミツバチは巣板の表面のAからBに直進するとどちらかの片側の半円部分を進み、Aの位置にもどる。次にAからBの位置まで再び直進して、先ほどとは反対側の半円部分を進み、またAにもどる。これを何回もくり返す。ミツバチはこのときの直進部分の向きによってえさ場のある方角を仲間に伝える。

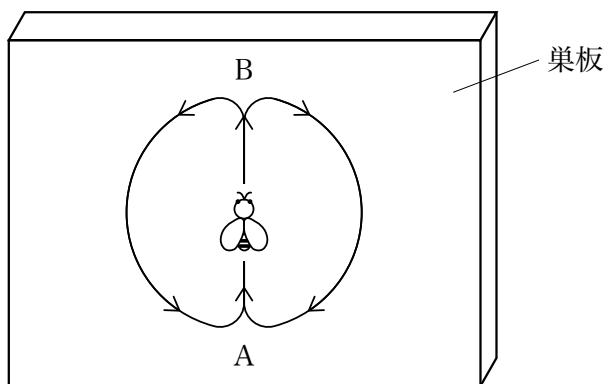


図2

たとえば、図3のように太陽の出ている方角とえさ場の方角が  $X^\circ$  ずれているときは、巣箱をどの向きに置いても、ミツバチは巣板の表面で図4のような8の字ダンスをする。ミツバチは巣板上で地面に対して垂直上向きを太陽の方角とみなし、8の字ダンスの直進する向きによってえさ場がある方角を仲間に伝える。

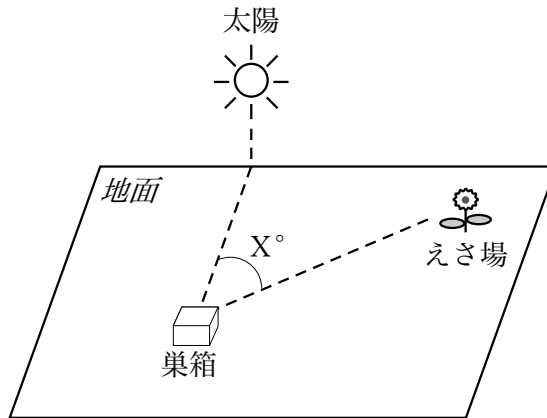


図3

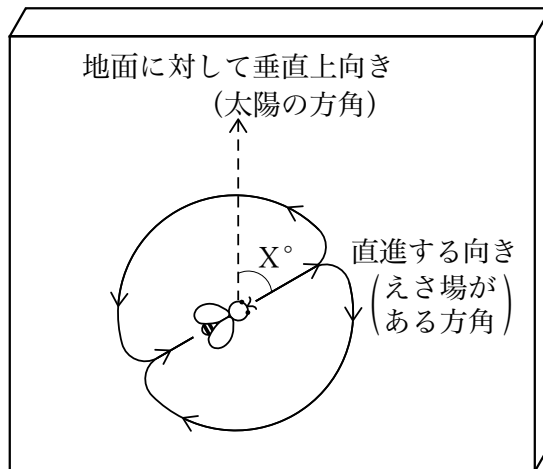


図4

図5は、太陽の出ている方角とえさ場の方角が45°ずれているときの様子を示しています。

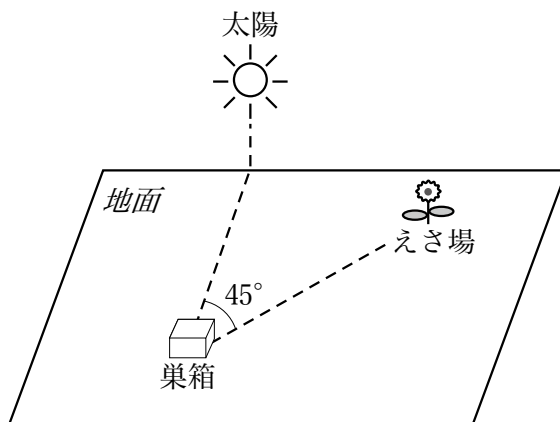
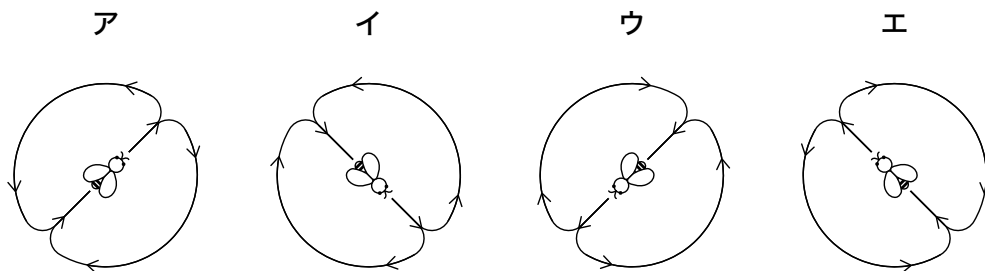


図5

(6) 図5のとき、ミツバチは巣板の表面でどのようなダンスをすると考えられますか。もっとも適当なものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。ただし、図の下側に地面があるものとします。



9月下旬のある日の正午に、日本のある地域で巣板の表面のミツバチを観察したところ、ミツバチが図6のような8の字ダンスをしていました。ただし、図の下側に地面があるものとします。また、この地域では正午に太陽が南中します。

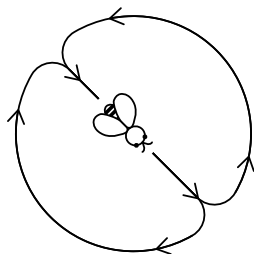
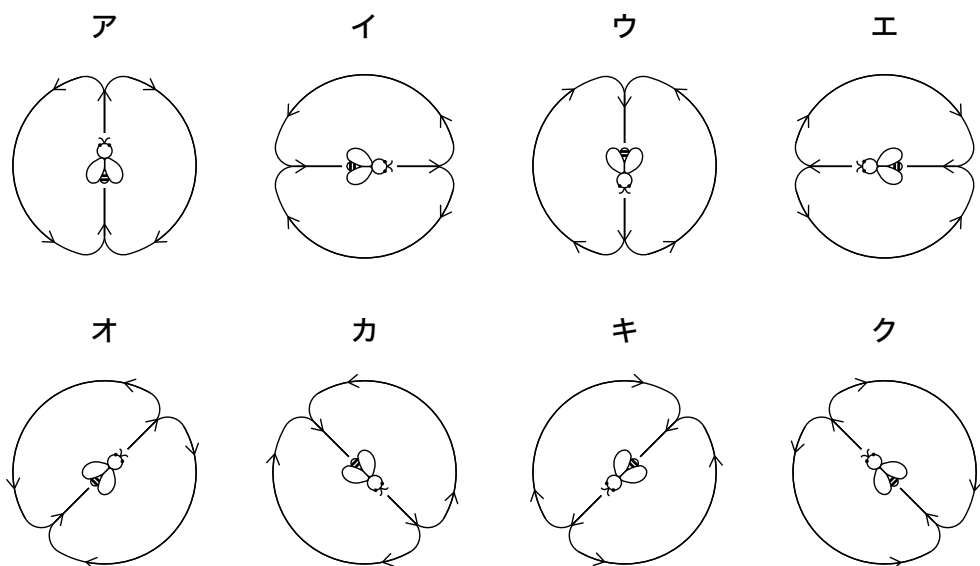


図6

(7) 図6のときのえさ場は巣箱から見てどちらの方角にありますか。もっとも適当なものを次のア～クから一つ選び、記号で答えなさい。

- |     |      |     |      |
|-----|------|-----|------|
| ア 北 | イ 北東 | ウ 東 | エ 南東 |
| オ 南 | カ 南西 | キ 西 | ク 北西 |

(8) 同じ場所で、図6と同じ日の15時に巣箱の中を観察すると、ミツバチは巣板の表面で、どのような8の字ダンスをしていると考えられますか。もっとも適当なものを次のア～クから一つ選び、記号で答えなさい。ただし、図の下側に地面があるものとし、巣箱とえさ場の場所は変わっていません。



2

地層について、後の問いに答えなさい。

地層と地質時代について調べました。

[調べたこと1]

堆積岩たいせきがんの地層から化石が見つかり、その地層ができたころの環境かんきょうを考える手がかりになる場合がある。

地質時代は古い順に先カンブリア時代、古生代、中生代、新生代に大きく区分されている。生物の化石が多く見つかっているのは古生代、中生代、新生代の地層である。

(1) 次のア～オのうち、堆積岩を二つ選び、記号で答えなさい。

ア 安山岩    イ 花こう岩    ウ チャート    エ 玄武岩げんぶがん    オ 石灰岩せっかいがん

(2) サングの化石ふくを含む地層ができたころの環境としてもっとも適当なものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 寒冷な深い海                      イ 寒冷な浅い海  
ウ 温暖な深い海                      エ 温暖な浅い海

(3) 古生代、中生代、新生代の化石の組み合わせとしてもっとも適当なものを次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

	古生代	中生代	新生代
ア	三葉虫	アンモナイト	ナウマンゾウ
イ	三葉虫	ナウマンゾウ	アンモナイト
ウ	アンモナイト	三葉虫	ナウマンゾウ
エ	アンモナイト	ナウマンゾウ	三葉虫
オ	ナウマンゾウ	アンモナイト	三葉虫
カ	ナウマンゾウ	三葉虫	アンモナイト



千葉県ぼうそうの房総半島で観察できる地層について調べました。

[調べたこと2]

房総半島の内陸部に図1の地層がある。この地層では、砂岩の層と泥岩でいかんの層が交互こうごに積み重なっている。この地層からは、深い海に生息する微生物びせいぶつの化石が見つかっている。

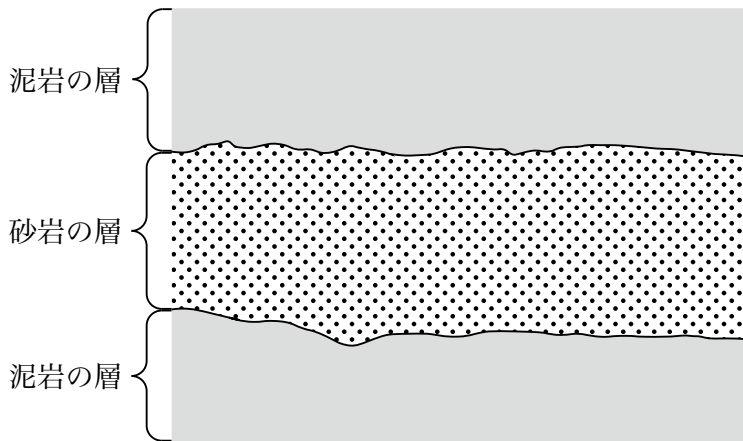


図1

(4) 深い海に生息する微生物の化石の量を砂岩の層と泥岩の層で比べると、どのような傾向けいこうがあると考えられますか。もっとも適当なものを次のア～ウから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 砂岩の層の方が多い    イ 泥岩の層の方が多い    ウ ほとんど変わらない

ふつう、地層は8ページの図1のようにまっすぐに重なりますが、重なった後の地層に力が加わって様子に変化することがあります。地層の変化について調べました。

[調べたこと3]

地層が急激に引っ張られたり<sup>あつしゆく</sup>圧縮されたりすると、地層の重なりがずれることがあります、このことを **P** という。また、地層が圧縮されると、地層が波の形に曲がることあり、このことを **Q** という。 **P** や **Q** は、それまでに重なっていた地層全体にわたって起こる。

傾斜<sup>けいしや</sup>のある土地で、表面付近の土砂<sup>どしや</sup>が斜面をすべり降りるように移動することあり、このことを **R** という。移動した土砂と移動しなかった土砂の境界をすべり面という。 **R** が起こると、すべり面よりも下の地層の重なりは影<sup>えい</sup>響<sup>きやう</sup>を受けないが、すべり面よりも上の地層の重なりが変化する。

このような変化が起こった後、同じ場所に新しくまっすぐに重なった地層ができることがある。

(5) 調べたこと3の空らん **P** ~ **R** に入る語句としてもっとも適当なものを次のア～オから一つずつ選び、記号で答えなさい。

ア しゅう曲      イ 断層      ウ 地すべり      エ 隆起<sup>りゅうき</sup>      オ 沈降<sup>ちんこう</sup>

図2は、房総半島の東側沿岸部にある土砂が堆積してできた地層のスケッチです。この地層について考えました。

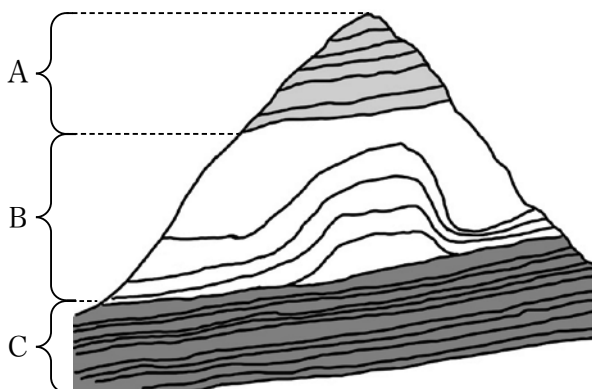


図2

[考えたこと]

Bの地層は一部が曲がっており、AとCの地層はまっすぐに重なっている。Bよりも下のCはまっすぐであることから、Bの地層ができ始めてから **S** によって変化した後、同じ場所に新しくまっすぐに地層が重なったと考えられる。

- (6) 9ページの調べたこと3を参考にして、考えたことの空らん **S** に入る語句としてもっとも適当なものを次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

ア しゅう曲      イ 断層      ウ 地すべり      エ 隆起      オ 沈降

地質時代の区分について調べました。

[調べたこと4]

古生代，中生代，新生代はそれぞれ小さな時代に区分されている。「代」は「紀」，「世」に区分されている。新生代は表1のように区分される。

表1 新生代の区分（上に記した時代ほど新しい）

代	紀	世
新生代	第四紀	完新世
		更新世
	新第三紀	<small>せんしんせい</small> 鮮新世
		中新世
	古第三紀	<small>ぜんしんせい</small> 漸新世
		始新世
<small>ぎょうしんせい</small> 暁新世		

「世」は、さらに「期」に区分されている。期には、完新世のグリーンランディアンのように、その区分の代表的な地層が見られる地点に由来する名前がつけられているものがある。2020年1月、更新世のある期に、日本の地名に由来する名前がつけられた。地質時代の名前に日本の地名がつけられたのは、これが初めてのことである。

- (7) 調べたこと4の下線部の期の名前をカタカナ5字で答えなさい。

**3** 回路について、後の問いに答えなさい。

図1は、2個の豆電球と1個の電池を導線でつないだ回路を示したものです。以下、すべての図中の電池と豆電球はそれぞれ同じものとしします。

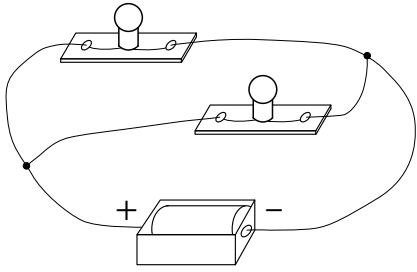
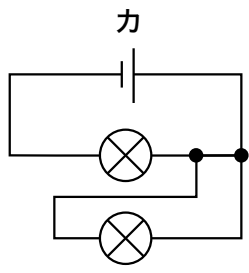
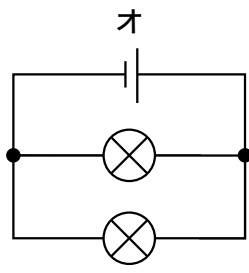
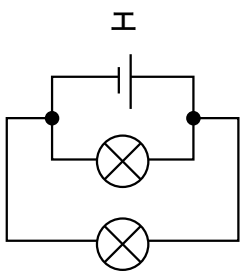
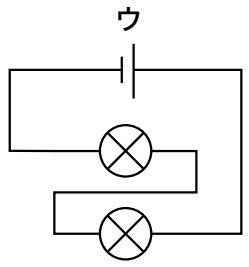
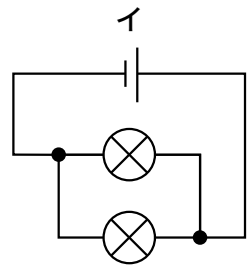
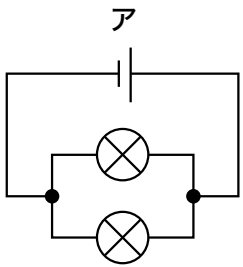


図1

(1) 図1の回路を表す回路図として正しくないものを、次のア～カから二つ選び、記号で答えなさい。



豆電球と電池を用いてつくった図2～図4のような回路を考えます。

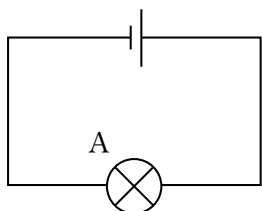


図2

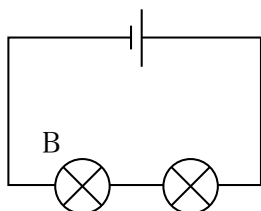


図3

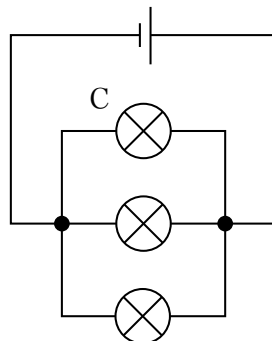


図4

(2) 図3の豆電球B，図4の豆電球Cを流れる電流は、図2の豆電球Aを流れる電流のそれぞれ何倍ですか。正しいものを次のア～オからそれぞれ一つ選び、記号で答えなさい。

ア 1倍      イ 2倍      ウ 3倍      エ  $\frac{1}{2}$ 倍      オ  $\frac{1}{3}$ 倍

(3) 図3，図4の電池から流れる電流は、図2の電池から流れる電流のそれぞれ何倍ですか。正しいものを次のア～オからそれぞれ一つ選び、記号で答えなさい。

ア 1倍      イ 2倍      ウ 3倍      エ  $\frac{1}{2}$ 倍      オ  $\frac{1}{3}$ 倍

電圧と消費電力について調べました。

[調べたこと1]

電圧は、電流を流そうとするはたらきの大きさを表す。図2のように、1個の豆電球と1個の電池がつながった回路では、電池の電圧と同じ大きさの電圧が豆電球にかかる。図4のように、並列につなげられたすべての豆電球には同じ電圧がかかり、図3のように、直列につなげられたそれぞれの豆電球には電池の電圧の〔豆電球の個数〕分の1の大きさの電圧がかかることが知られている。つまり、電池がもつ電圧を1とすると、図2，図3，図4の豆電球A，B，Cにかかる電圧はそれぞれ1， $\frac{1}{2}$ ，1となる。

また、豆電球で1秒間あたりに消費される電気エネルギーを消費電力という。消費電力は、豆電球を流れる電流と豆電球にかかる電圧を使って、次の計算式によって求められる。

$$〔消費電力〕 = 〔電流〕 \times 〔電圧〕$$

(4) 図3の豆電球B，図4の豆電球Cの消費電力は、図2の豆電球Aの消費電力のそれぞれ何倍ですか。

図5のようなコンセントにプラグをさして電化製品を使うときの電流や電圧、消費電力について調べました。



図5

[調べたこと2]

いっぽんかていよう  
一般家庭用のコンセントにプラグをさして電化製品を使うと、電化製品には100ボルトの電圧がかかり、電流が流れる。ボルトは電圧の大きさを表す単位である。複数のコンセントで同時に複数の電化製品を使っても、それぞれの電化製品には100ボルトの電圧がかかる。

電気の使いすぎによる火災などを防ぐ目的で、各家庭にはブレーカーという装置がついている。ブレーカーには大量の電流が流れると電流を自動的に止める機能があり、この機能がはたらくことを「ブレーカーが落ちる」という。多くの電化製品を同時に使用するとブレーカーが落ちることから、壁の裏側にある導線によって、複数のコンセントが  X  につながっており、使用した電化製品の  Y  ものと考えられる。

また、電流の強さはアンペア、消費電力の大きさはワットという単位を用いて表す。消費電力を計算するときには、たとえば、「2アンペア×100ボルト＝200ワット」、のように12ページの調べたこと1の式を使って消費電力を求める。

(5) 調べたこと2の空らん  X  ,  Y  に入る語句として正しい組み合わせを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

	<input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/>
ア	直列	電圧を合わせた大きさの電圧がブレーカーにかかる
イ	直列	電流を合わせた大きさの電流がブレーカーに流れる
ウ	並列	電圧を合わせた大きさの電圧がブレーカーにかかる
エ	並列	電流を合わせた大きさの電流がブレーカーに流れる

以下の問題では 100ボルトの電圧をかけるコンセントを考えます。

(6) 消費電力が 50ワットの電球を使うとき、電球を流れる電流は何アンペアですか。

(7) 30アンペアの電流でブレーカーが落ちる家庭では、次の電化製品を後のア～エのどの組み合わせで使用するとブレーカーが落ちますか。正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。

[電化製品] 冷蔵庫 (250ワット)、炊飯器 (1250ワット)、電子レンジ (1500ワット)、  
電気ポット (750ワット)、食洗器 (900ワット)、洗濯乾燥機 (1100ワット)、  
掃除機 (950ワット)、ドライヤー (1000ワット)

ア 炊飯器、電気ポット、食洗器                      イ 炊飯器、電気ポット、洗濯乾燥機  
ウ 冷蔵庫、電子レンジ、洗濯乾燥機                  エ 食洗器、掃除機、ドライヤー

(8) 消費電力が 750ワットのエアコンを 1日中 (24時間) つけたままにすると、電気料金は 何円 になりますか。ただし、100ワットの消費電力で 1時間電気を使用し続けると 2円 の電気料金がかかるものとします。

## 4

中和について、後の問いに答えなさい。

ある濃さの硫酸<sup>りゅうさん</sup>Aと、ある濃さの水酸化ナトリウム水溶液<sup>すいようえき</sup>Bの中和について調べるために、次の実験1を行いました。

## [実験1]

- ① ビーカーに  $10\text{cm}^3$  の硫酸Aを入れた。
- ② ①のビーカーに水酸化ナトリウム水溶液Bを  $25\text{cm}^3$  加えたところ、ちょうど中和した。
- ③ ビーカーに入れる硫酸Aの体積を変え、②と同様に、ちょうど中和するのに必要な水酸化ナトリウム水溶液Bの体積を調べ、その結果を表1にまとめた。

表1

硫酸Aの体積 ( $\text{cm}^3$ )	10	20	30	40	50
水酸化ナトリウム水溶液Bの体積 ( $\text{cm}^3$ )	25	50	75	100	125

- (1) 硫酸AにBTB溶液またはフェノールフタレイン溶液を加えたときの色の組み合わせとして、もっとも適当なものを次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

	BTB 溶液	フェノールフタレイン溶液
ア	緑色	無色
イ	緑色	赤色
ウ	青色	無色
エ	青色	赤色
オ	黄色	無色
カ	黄色	赤色

- (2)  $35\text{cm}^3$  の硫酸Aに、 $80\text{cm}^3$  の水酸化ナトリウム水溶液Bを加えました。この混合溶液をちょうど中和するにはこの後どのような操作を行えばよいですか。もっとも適当なものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 硫酸Aを  $2\text{cm}^3$  加える。
- イ 硫酸Aを  $7.5\text{cm}^3$  加える。
- ウ 水酸化ナトリウム水溶液Bを  $2\text{cm}^3$  加える。
- エ 水酸化ナトリウム水溶液Bを  $7.5\text{cm}^3$  加える。



次に、アンモニアを用いた中和について調べました。

[調べたこと1]

アンモニアを溶かした水溶液はアルカリ性を示し、これを酸性の水溶液に加えると中和が起きる。また、アンモニアを酸性の水溶液に直接加えても、中和が起きる。

次の表2は、さまざまな体積の硫酸Aとちょうど中和するアンモニアの重さについてまとめたものである。

表2

硫酸Aの体積 (cm <sup>3</sup> )	10	20	30	40	50
アンモニアの重さ (g)	0.68	1.36	2.04	2.72	3.40

(3) アンモニアについて説明した文として**正しくないもの**を次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 無色とうみの気体で、鼻をさすようなにおいがある。
- イ 水上置換法で集めることができる。
- ウ 空気より軽い気体である。
- エ 肥料の原料や虫さされ薬の成分として用いられている。

(4) 1.53gのアンモニアとちょうど中和する硫酸Aは何cm<sup>3</sup>ですか。

15ページの実験1と16ページの調べたこと1をふまえて、次の実験2を行いました。

[実験2]

- ①  $50\text{cm}^3$  の硫酸Aをビーカーに入れた。
- ② ①のビーカーに、ある重さのアンモニアを加えた。
- ③ ②のビーカーに水酸化ナトリウム水溶液Bを少しずつ加えたところ、 $62.5\text{cm}^3$  加えたところでちょうど中和した。

- (5)  $62.5\text{cm}^3$  の水酸化ナトリウム水溶液Bとちょうど中和する硫酸Aは何 $\text{cm}^3$  ですか。
- (6) 実験2の②で加えたアンモニアの重さは何gですか。ただし、硫酸Aに加えたアンモニアはすべて反応したものとします。

実験2は、食品に含まれるタンパク質の量を調べる方法に応用されています。この方法について調べました。

[調べたこと2]

タンパク質は三大栄養素として知られ、さまざまな食品に含まれている。タンパク質を用いて化学反応Xを行うと、タンパク質中の成分が反応してアンモニアが発生することが知られている。一般的に、タンパク質10gが反応したときに発生するアンモニアの重さは2.0gであることが確かめられている。

この原理を利用すると、食品に含まれるタンパク質の割合を調べることができる。調べたい食品を用いて化学反応Xを行い、含まれているタンパク質が反応することで発生したアンモニアの重さを、実験2の方法で測定する。その結果から、食品に含まれるタンパク質の重さを求めることができる。

とりもも肉に含まれるタンパク質の重さを調べるために次の実験3を行いました。

[実験3]

- ① とりもも肉50gを用いて化学反応Xを行った。
- ② ①で得られたアンモニアを50cm<sup>3</sup>の硫酸Aに加えた。
- ③ ②のビーカーに水酸化ナトリウム水溶液Bを少しずつ加えたところ、50cm<sup>3</sup>加えたところでちょうど中和した。

(7) 実験3で得られたアンモニアの重さは何gですか。ただし、硫酸Aに加えたアンモニアはすべて反応したものとします。

(8) とりもも肉50gに含まれるタンパク質の重さは何gですか。

問題は以上です

# 2023年度 入学試験解答用紙〔理科〕(35分)

第1回 2月1日実施 吉祥女子中学校

1

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

2

(1)		(2)	
(3)		(4)	
(5)	P	Q	R
(6)		(7)	

3

(1)		(2)	B	C
(3)	図3	図4	B 倍	C 倍
(5)		(6)	アンペア	
(7)		(8)	円	

4

(1)		(2)	
(3)		(4)	cm <sup>3</sup>
(5)	cm <sup>3</sup>	(6)	g
(7)	g	(8)	g

受験番号	氏名

得点