

1 次のⅠ～Ⅲの文章を読んで、後の問いに答えなさい。

Ⅰ 水平面や斜面上での力学台車の運動を調べる【実験1】、【実験2】を行いました。

【実験1】図1のように、なめらかな水平面上に力学台車を置き、手で押すと、力学台車は水平面上を運動しました。手をはなれてからの力学台車の運動の様子を、1秒間に60回打点する記録タイマーで、記録テープに記録しました。図2はこの記録テープの記録を点aから6打点ごとに区切り、その区間の長さをはかった結果の一部を示したものです。

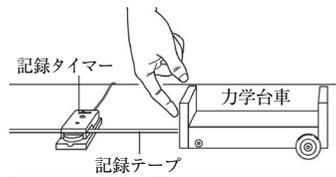


図1

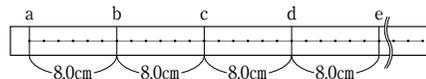


図2

問1 図2において、点cを記録してから点dを記録するまでの間の力学台車の平均の速さは何cm/sですか。

問2 【実験1】において、等速直線運動をしているときの力学台車には、どのような力がはたらいていますか。適切なものを、次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 運動している向きの力
- イ 重力
- ウ 垂直抗力
- エ 運動している向きと逆向きの力

【実験2】図3のように、傾きの異なる2つの斜面をつくりました。斜面上の点Aと点D、点Bと点E、点Cと点Fは、それぞれ同じ高さです。点Aに先端がくるように力学台車を置いて、静かにはなしました。このときの力学台車の運動の様子を1秒間に60回打点する記録タイマーで、記録テープに記録したところ、図4のような結果が得られました。

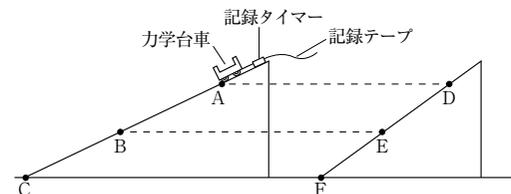
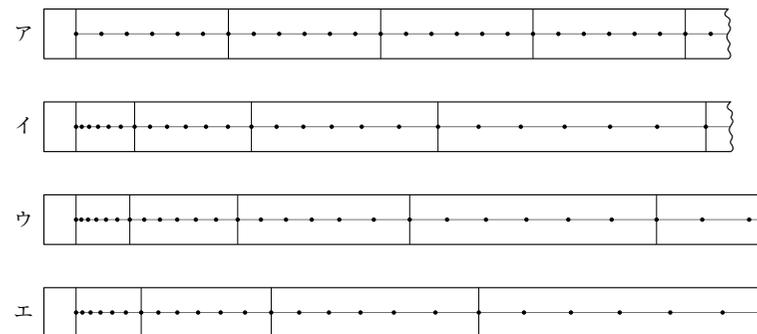


図3



図4

問3 点Dに先端がくるように力学台車を置き、同じように実験しました。力学台車をはなしたときの記録テープの記録として最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、イの記録テープは図4と同じものとします。



問4 力学台車が点Bと点Eを通過するときのそれぞれの速さの関係について、最も適切なものを、次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 点Bでの力学台車の速さが、点Eでの力学台車の速さより速い。
- イ 点Bでの力学台車の速さと、点Eでの力学台車の速さは等しい。
- ウ 点Eでの力学台車の速さが、点Bでの力学台車の速さより速い。

II 抵抗が同じ大きさの抵抗器 R_1 と抵抗器 R_2 を用いて、図5のような回路をつくりました。スイッチ S_2 を切った状態でスイッチ S_1 を入れたところ、プロペラを付けたモーターが回転し、電圧計は9.0V、電流計は450mAを示しました。

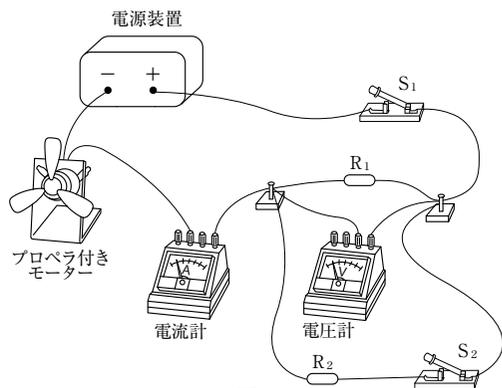


図5

問5 抵抗器 R_1 の抵抗の大きさは何 Ω ですか。

次に、スイッチ S_1 を入れたままスイッチ S_2 を入れ、電圧計が2.5Vを示すように電源装置を調整しました。

問6 このとき、電流計が指し示す電流の大きさは何mAですか。

問7 このとき、回路中のプロペラの回転の速さは、スイッチ S_2 を入れる前と比べてどのようになりますか。最も適切なものを、次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 遅くなる イ 変化しない ウ 速くなる

III 図6はモーターの仕組みを表した模式図です。整流子とブラシと呼ばれる部品がなかったらどのような動きになるかを知るため、次のような【実験】を行いました。

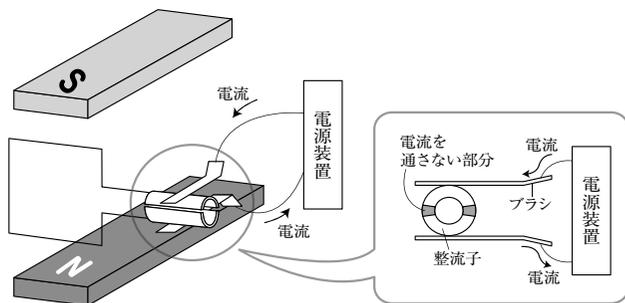


図6

【実験】

- ① 整流子とブラシを外し、コイルと導線を直接つないだ。
- ② 図7のように磁界の中にコイルを置き、コイルに流れる電流が磁界から受ける力の向きを調べた。
- ③ 図8のように磁界の中にコイルを置き、コイルに流れる電流が磁界から受ける力の向きを調べた。

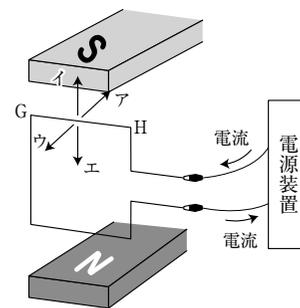


図7

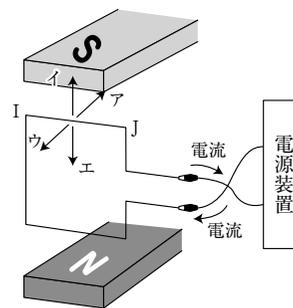


図8

【まとめ】

- ① 実験②を行ったところ、コイルの辺GHの部分には（ A ）向きに力が加わった。
- ② 実験③を行ったところ、コイルの辺IJの部分には（ B ）向きに力が加わった。

問8 まとめ①の（ A ）にあてはまる力の向きとして最も適切なものを、図7のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

問9 まとめ②の（ B ）にあてはまる力の向きとして最も適切なものを、図8のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

問10 整流子のはたらきをまとめた次の文章の（ C ）にあてはまる文章として最も適切なものを、後のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

モーターは、コイルが連続的に回転するように工夫された装置なので、回転する整流子には、（ C ）はたらきがある。

- ア 1回転ごとに、コイルに電流が流れないようにする
 イ 1回転ごとに、コイルに流れる電流の向きを切りかえる
 ウ 半回転ごとに、コイルに電流が流れないようにする
 エ 半回転ごとに、コイルに流れる電流の向きを切りかえる

2 次のⅠ・Ⅱの文章を読んで、後の問いに答えなさい。

Ⅰ 硫酸は水に溶けて（ A ）イオンと（ B ）イオンに電離します。水溶液中で（ A ）イオンを生じる物質が酸であり、BTB液が黄色になります。また、水酸化バリウムも水に溶けて（ C ）イオンと（ D ）イオンに電離します。酸に対し水溶液中で（ C ）イオンを生じる物質がアルカリであり、フェノールフタレイン液が（ E ）色になります。

ビーカー a～d にうすい硫酸をそれぞれ20cm³ずつとり、少量のBTB液を加えました。そこに、うすい水酸化バリウム水溶液を以下の表のようにそれぞれ加え、水溶液の変化を調べました。

ビーカー	a	b	c	d
加えたうすい水酸化バリウム水溶液[cm ³]	4	8	12	16
水溶液中の変化	沈殿が生じた	aよりも生じた沈殿の量が増加した	bよりも生じた沈殿の量が増加した	X
水溶液の色	黄色	黄色	青色	青色

問1 文章中の空欄（ A ）～（ E ）にあてはまることばを答えなさい。

問2 表中の生じた沈殿の色として最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 赤色 イ 青色 ウ 白色 エ 黒色

問3 表中の生じた沈殿の名前を答えなさい。

問4 ビーカーにうすい水酸化バリウム水溶液を加えるときに使用する実験器具として最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 試験管 イ 三角フラスコ
ウ メスシリンダー エ こまごめピペット

問5 表中の空欄Xにあてはまるものとして最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア cよりも生じた沈殿の量が増加した
イ cよりも生じた沈殿の量が減少した
ウ cと同じ量の沈殿が生じた
エ 沈殿が生じたがすぐにすべて溶けた

問6 硫酸および水酸化バリウムが、水に溶けて電離するときのようすを、化学式を使ってそれぞれ表しなさい。

問7 文章中の下線部について、アンモニアもアルカリで水に溶けて電離します。このときのようすを化学式を使って表しなさい。

問8 うすい硫酸にうすい水酸化バリウム水溶液を加えたときにおこる化学変化の名前として最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 化合 イ 分解 ウ 酸化 エ 中和

問9 問8における化学変化を、化学反応式で答えなさい。

Ⅱ 次の表は、金属F～Iの密度を示したものです。なお、水の密度は1.0g/cm³とします。

金属	F	G	H	I
密度[g/cm ³]	19.3	2.7	7.3	10.5

問10 10cm³の水が入った容器に金属F 38.6gを沈めたとき、容器内の全体の体積は何cm³になりますか。

問11 金属F～Iにおいて、100gあたりの体積が最も大きいものを選び、F～Iの記号で答えなさい。

問12 同じ体積の金属Gと金属Hの質量を合計すると、25gでした。このとき金属G（または金属H）の体積は何cm³ですか。

問13 水銀は常温で液体の金属で、その密度は13.6g/cm³です。水銀に入れたときに浮かぶ金属を、F～Iからすべて選び、記号で答えなさい。

3 次のⅠ・Ⅱの文章を読んで、後の問いに答えなさい。

Ⅰ ヒトは、a さまざまな有機物を体内にとりこみ、生きるために必要なエネルギーを得ています。体内でタンパク質が分解されたときに生じる b 人体に有害な物質は、肝臓で c 害の少ない物質につくり変えられ、体外に排出されます。

図1のように、腎臓には太い血管がつながっていて、多量の血液が流れこんでいます。腎臓では、動脈を流れる血液中の物質をこし出して、再びからだに必要な物質だけを再吸収しています。また、再吸収されなかった物質は尿として、図1の管Eを通してぼうこうにためられてから、体外に排出されます。

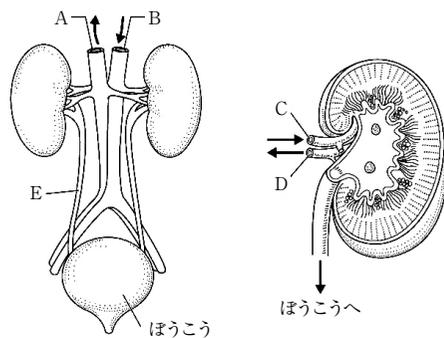


図1

問1 文章中の下線部aについて、体内にとりこまれたさまざまな有機物は、消化液によって分解されます。次の表1は、食物に含まれる有機物1～3と、それらが分解されていく間にはたらく消化液との関係を示したものです。器官X～Zは消化器官であり、有機物1～3は、デンプン、タンパク質、脂肪のいずれかです。

	有機物1	有機物2	有機物3
だ液	×	○	×
器官Xから出される消化液	○	○	×
器官Yから出される消化液	○	○	○
器官Zから出される消化液	○	×	×

※ ○：有機物を分解する ×：有機物を分解しない

表1

① 表1中の器官X～Zは何ですか。正しい組み合わせとして最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 器官X－小腸、器官Y－すい臓、器官Z－胃
- イ 器官X－小腸、器官Y－すい臓、器官Z－大腸
- ウ 器官X－肝臓、器官Y－小腸、器官Z－胃
- エ 器官X－肝臓、器官Y－小腸、器官Z－大腸

② 有機物1は何ですか。

③ 有機物2は、分解されて最終的には何という物質になりますか。最も適切なものを、次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア ペプチド イ 麦芽糖 ウ アミノ酸
- エ トリブシン オ ブドウ糖

問2 文章中の下線部b、下線部cについて、これらの物質の名前をそれぞれ答えなさい。

問3 図1中の管A～Dのうち、動脈を表しているものはどれですか。適切なものを、A～Dからすべて選び、記号で答えなさい。

問4 図1中の管Eを何といいますか。

問5 腎臓でこし出された物質について、次の①、②にあてはまるものとして適切なものを、後のア～オからそれぞれすべて選び、記号で答えなさい。

- ① 再吸収される物質
 - ② 尿に含まれる物質
- ア 水 イ アミノ酸 ウ ブドウ糖 エ 下線部c オ タンパク質

4 次のⅠ・Ⅱの文章を読んで、後の問いに答えなさい。

Ⅰ 次の【手順】にそって火山灰を観察しました。後の【結果】は、その観察結果をまとめたものです。

【手順】

- ① 異なる火山に関係する火山灰層からそれぞれ火山灰を採取し、火山灰 a、b とした。
- ② 火山灰 a、b をそれぞれ少量ずつとり、[操作X]を行った。
- ③ 双眼実体顕微鏡を用いて火山灰 a、b を観察し、含まれる鉱物の色や形の違いを見分けて図1のように記録をした。

【結果】

- ① 鉱物には、黒色、緑褐色などの有色鉱物と、無色、白色、灰色などの無色鉱物があることを確認した。
- ② 火山灰 a、b に含まれる鉱物の種類や割合を調べると、どちらも火成岩の一種であることがわかった。

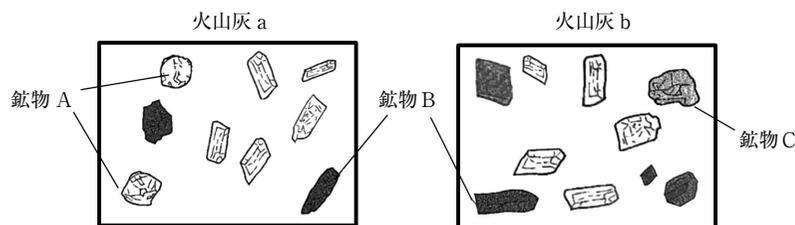


図1

問1 火山灰や火山ガス、溶岩などのように、火山の噴火とともに火口からふき出るものをまとめて何といいますか。

問2 はなれた場所にある2つの地層に火山灰層が見られるとき、それらの火山灰層を調べることで、2つの地層が同じ年代であるかどうか知る手がかりになります。火山灰層が手がかりになる理由として最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 火山灰が、広い範囲にほぼ同時に降り積もるから。
- イ 同じ火山からふき出た火山灰の性質は、常に同じだから。
- ウ 過去に起きた噴火であるほど火山灰層がうすくなるから。
- エ 噴火した火山に近いほど火山灰層が厚くなるから。

問3 [操作X]に当てはまる内容として最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 乳ばちに火山灰を入れ、乳棒を使ってすりつぶす。
- イ ステンレス皿に火山灰を入れ、ガスバーナーで加熱する。
- ウ スライドガラスに火山灰をのせ、酢酸カーミン液をたらす。
- エ 蒸発皿に火山灰を入れ、水を加えて、指でおし洗いをする。

問4 鉱物Aは不規則な形をした無色鉱物で、火山灰 a にだけ見られ、鉱物Bは長い柱状をした有色鉱物で、火山灰 a、b のどちらにも見られました。また鉱物Cは丸みのある不規則な形をした有色鉱物で、火山灰 b にだけ見られました。鉱物A、鉱物B、鉱物Cの名前として、最も適切なものを、次のア～オからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|---------|---------|---------|
| ア セキエイ | イ チョウ石 | ウ クロウンモ |
| エ カクセン石 | オ カンラン石 | |

II 天体に関する次の問いに答えなさい。

問5 図2は、太陽のまわりを公転する地球と、公道付近に観察される一部の星座の位置関係を表したものです。地球がAの位置にあるとき、日本では1年のうち昼の長さが最も長く、太陽の南中高度が最も高くなります。

- ① 地球がAの位置にあるとき、この日を何といいますか。
- ② 日本の多くの地域で、春分の頃、夕方の南の空に見られる星座は何であると考えられますか。最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア ふたご座 イ おとめ座 ウ いて座 エ うお座

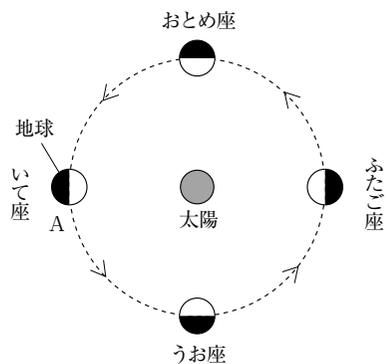


図2

問6 図3は、日本のある場所で北の空に見えた北斗七星のようすをスケッチしたものです。点線は北斗七星の動きを観察するため、北極星を中心に、北の空を8等分したものです。

- ① 北斗七星が図中のBの位置で最初に観察されるのはおよそ何時間後と考えられますか。整数で答えなさい。
- ② ①のときの北斗七星のようすを解答用紙に示しなさい。

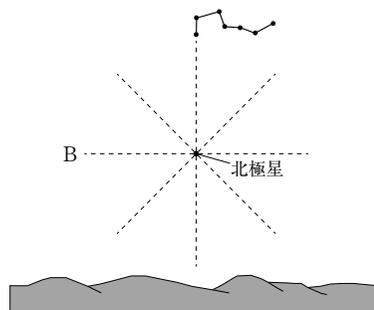


図3