

【問 1】 各問いに答えなさい。

I 体内でのだ液のはたらきを、セロハンシートを用いて調べた。セロハンシートには肉眼では見えない小さいあながあり、あなの大きさより小さい粒は通るが、大きい粒は通らない。

〔実験〕① 図 1 のように、**あ** の溶液 10 cm^3 と、うすめただ液 2 cm^3 を入れたセロハンシートを **い** $^{\circ}\text{C}$ の水が入ったビーカーに入れて温度を保った。

② 10 分後、セロハンシート内の液を試験管 A、B にとり分け、ビーカーの液を試験管 C、D にとり分けた。

③ A、C にはヨウ素液を入れ、B、D にはベネジクト液を入れて加熱し、それぞれの色の変化を調べ、結果を表 1 に記入した。

④ セロハンシートを別に用意し、**あ** の溶液 10 cm^3 と水 2 cm^3 を入れて、**い** $^{\circ}\text{C}$ の水が入った別のビーカーに入れて温度を保った。

⑤ 10 分後、セロハンシート内の液を試験管 E、F にとり分け、ビーカーの液を試験管 G、H にとり分けた。

⑥ E、G にはヨウ素液を入れ、F、H にはベネジクト液を入れて加熱し、それぞれの色の変化を調べ、結果を表 1 に記入した。

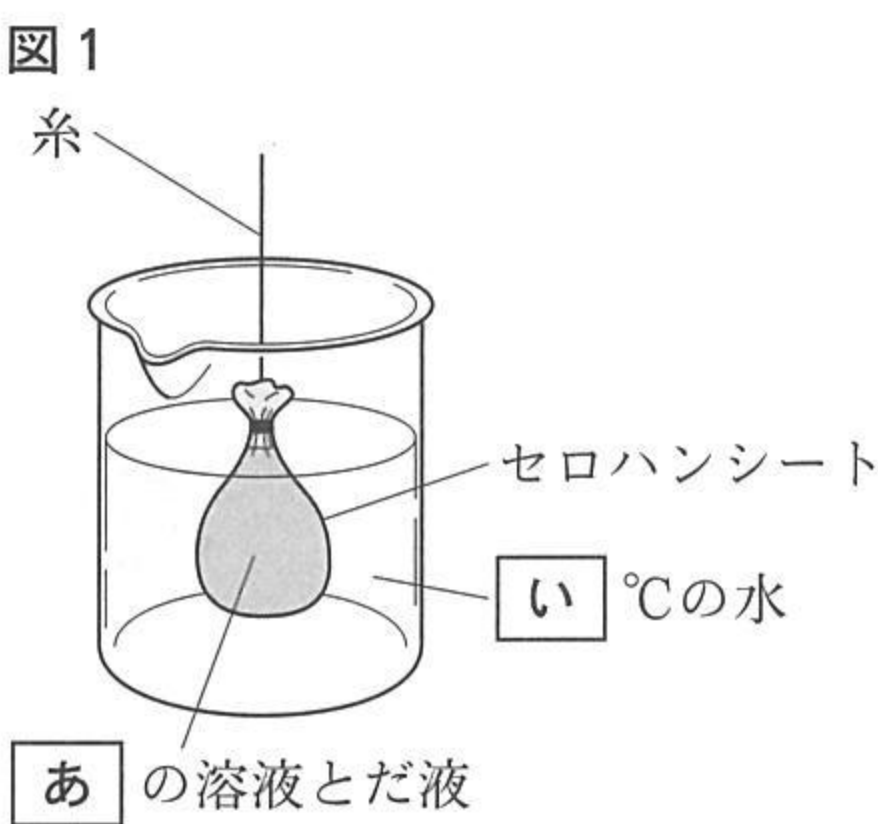


表 1

	色の変化
A	なし
B	あり
C	なし
D	あり
E	あり
F	なし
G	なし
H	なし

(1) 食物は、口や胃などの運動、だ液や胃液などのはたらきで吸収されやすい物質になる。この一連の流れを何というか、書きなさい。

(2) **あ** に当てはまる適切な物質名を書きなさい。

(3) **い** に当てはまる最も適切な値を次のア～エから 1 つ選び、記号を書きなさい。

〔 ア 20 イ 40 ウ 60 エ 80 〕

(4) 表 1 の色の変化で、D は何色に変化したか、最も適切なものを次のア～オから 1 つ選び、記号を書きなさい。

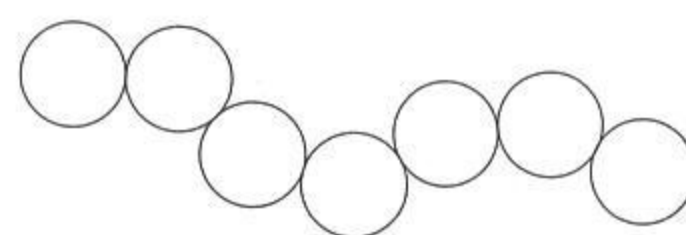
〔 ア 青紫色 イ 白色 ウ 桃色 エ 青色 オ 赤褐色 〕

- (5) 表1をもとに，〔実験〕についてまとめた。次の文の **う** と **え** にはE～Hから， **お** と **か** にはA～Dから，当てはまる最も適切な記号を1つずつ選び，それぞれ書きなさい。ただし， **う** と **え** ， **お** と **か** の順序は問わない。

う と **え** の色の変化から， **あ** の粒はセロハンシートのあなを通らないことがわかった。また， **お** と **か** の色の変化から， **あ** が変化した粒はセロハンシートのあなを通ることがわかった。

- (6) だ液やすい液などのはたらきによる **あ** の粒の変化を分子のモデルで考えた。 **あ** はブドウ糖がたくさんつながった分子であり，その分子の一部を図2のモデルで表した。1つの○は，ブドウ糖分子1個を表している。 **あ** の分子が小腸のかべから吸収されたときのモデルを，図2の7つの○を用いてかきなさい。

図2



- II アジサイを用いて，葉の表側と裏側からの蒸散について調べた。葉の大きさと枚数，茎の太さと長さが同じ枝I～Kを準備した。ワセリンを，Iにはすべての葉の表側だけにぬり，Jにはすべての葉の裏側だけにぬり，Kにはどこにもぬらなかった。図3のように，I～Kをそれぞれ水にさして水面に油をたらし，同じ条件で40分置いた。減った水の量を調べ，結果を表2に記入した。ただし，減った水の量と蒸散の量は等しいものとする。

図3

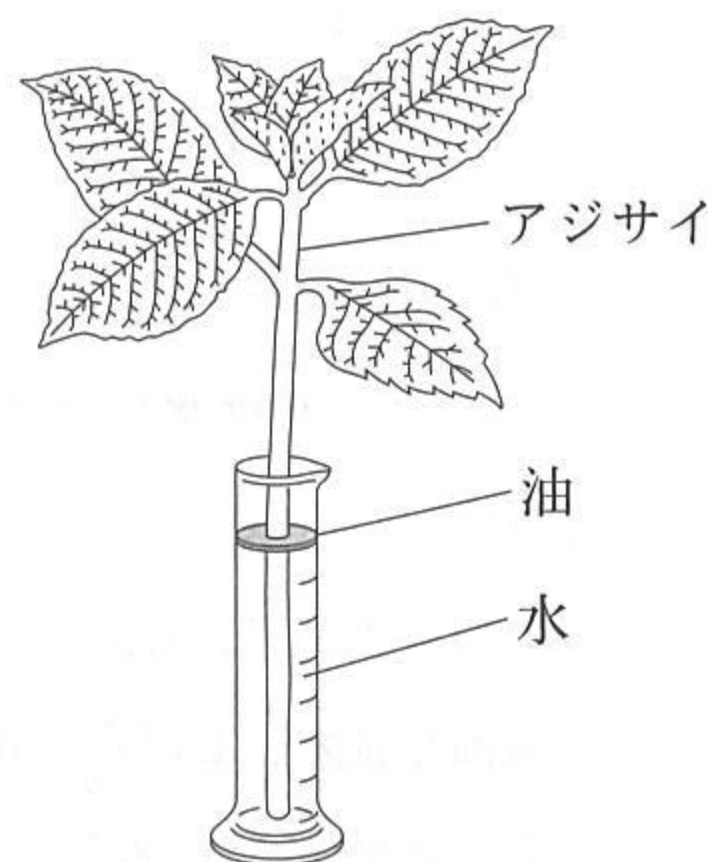


表2

	I	J	K
減った水の量[mL]	2.5	1.3	3.0

- (7) ワセリンをぬった理由を示した次の文の **き** に当てはまる適切な語句を書きなさい。

ワセリンで，葉の表皮の2つの孔辺細胞に囲まれた **き** とよばれるすきまをふさぎ，蒸散が行われないようにするため。

- (8) 次の量は何 mL か，小数第1位まで求めなさい。
- ① すべての葉の表側だけからの蒸散の量
 - ② すべての葉の裏側だけからの蒸散の量
- (9) (8)①と②の蒸散の量の和は，Kの減った水の量と等しくならない。その理由を，「①と②の蒸散の量の和には」に続けて簡潔に書きなさい。

【問 2】 各問いに答えなさい。

I 粉末状の、鉄、ポリエチレン、食塩の混合物から、次の手順でそれぞれの物質を取り出した。

混合物をビーカーに入れ、じゅうぶんな量の水を加えてよくかき混ぜた。ビーカーの a 固体と液体の混合物をろ紙を使って固体と液体に分け、分けた液体から水を蒸発させて あ をとり出した。分けた固体を水の入ったビーカーに入れ、水にうく固体の い と、しずむ固体の う をそれぞれ分けてとり出した。

- (1) 下線部 a の方法を何というか、書きなさい。
- (2) あ ～ う に当てはまる適切な物質名を、次のア～ウから 1 つずつ選び、記号を書きなさい。
〔 ア 鉄 イ ポリエチレン ウ 食塩 〕
- (3) ポリエチレンの 25 cm^3 の質量は、 23.5 g だった。密度が 0.79 g/cm^3 のエタノールにポリエチレンを入れた。ポリエチレンの密度が何 g/cm^3 かを小数第 2 位まで示し、エタノールの密度と比較して、ポリエチレンがうくかしずむかを簡潔に説明しなさい。

II 物質 A、B は銅の化合物であり、銅の原子ともう 1 種類の原子でできている。A、B から銅を取り出す実験を行った。

〔実験 1〕 試験管に A、B をそれぞれとり、水を加えた。A は水にとけたが、B はとけなかった。

〔実験 2〕① ビーカーに A の水溶液をつくり、図 1 の装置を使って、電流が流れるか調べた。水溶液には電流が流れ、しばらく電流を流し続けると、陰極には赤色の物質が付着し、陽極からは気体が発生した。

② 陽極付近の水溶液をとり、試験管の赤インクに加えると、インクの色が消えた。

〔実験 3〕 炭素の粉末 0.3 g と B 4.0 g を混ぜ合わせた黒色の混合物を、図 2 の装置を使って熱した。b 混合物から気体が発生し、混合物はすべて赤色の物質に変化した。発生した気体は、石灰水を白くにごらせた。赤色の物質の質量をはかると 3.2 g だった。

〔実験 4〕 〔実験 2〕と〔実験 3〕で得られた赤色の物質を金属製の薬品さじでこすると、ともに金属光沢が現れた。

図 1

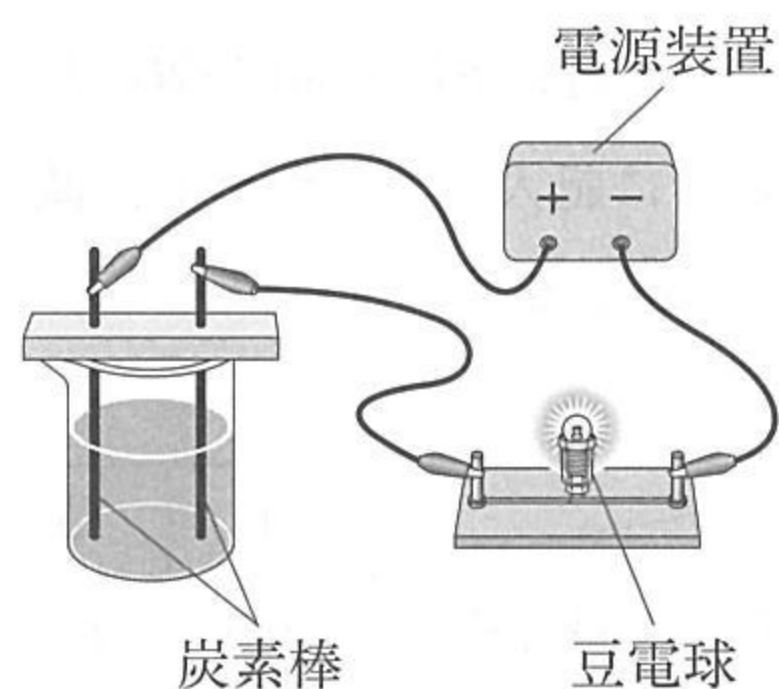
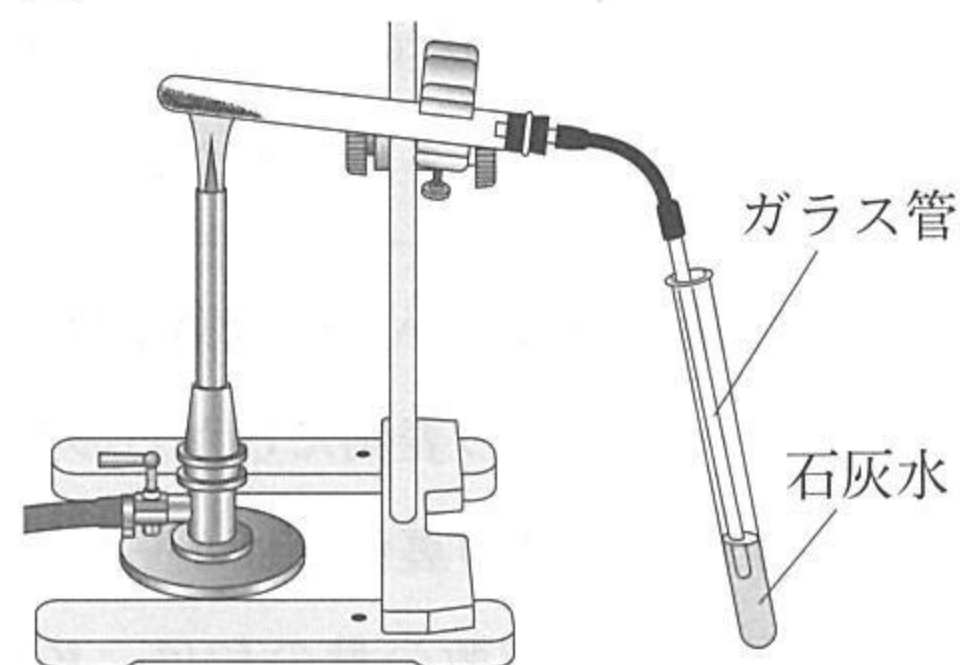


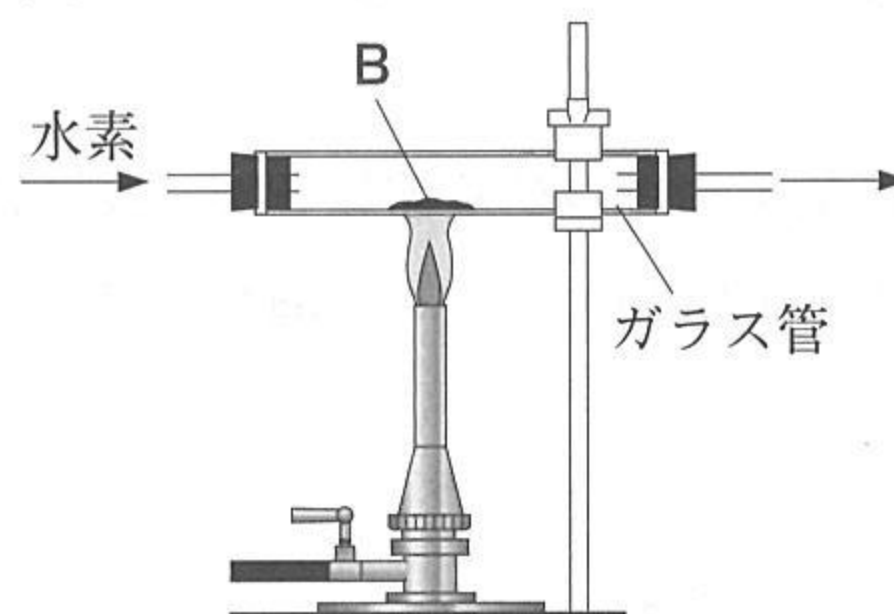
図 2



- (4) 〔実験 2〕で、陽極から発生した気体と陰極に付着した赤色の物質はそれぞれ何か、物質名を書きなさい。
- (5) 〔実験 3〕で熱するのをやめるとき、熱した試験管に石灰水が流れこみ、割れることがある。これを防ぐための正しい操作を、**ガラス管**、**石灰水**、**火**の 3 語を用いて簡潔に書きなさい。
- (6) 下線部 **b** の化学変化を、化学反応式で表しなさい。
- (7) 図 2 の装置を使って、炭素の粉末 0.6 g と **B** 9.5 g を混ぜ合わせたものをじゅうぶん熱した。熱した後の試験管に残っている、炭素、**B**、赤色の物質の質量はそれぞれ何 g か、小数第 1 位まで求めなさい。ただし、残っていない場合は 0 と書くこと。
- (8) 図 3 の装置を使って、水素を送りながら **B** を熱すると、ガラス管の中に赤色の物質と物質 **C** が生じた。**C** の物質名を書きなさい。また、**C** が何かを確かめる適切な方法を、次の **ア**～**エ** から 1 つ選び、記号を書きなさい。

- | | |
|---|------------------------|
| ア | C にヨウ素液をつける。 |
| イ | C を石灰水に通す。 |
| ウ | C に磁石を近づける。 |
| エ | C を塩化コバルト紙につける。 |

図 3



- (9) 実験についてまとめた次の文の **え**，**お** に当てはまる適切な語句を書きなさい。

化合物から単体を取り出す方法は、化合物の性質によって異なる。**A**のように水にとけて電離する化合物からは、水溶液に電流を流し電気分解によってとり出せる場合がある。また、**B**のように **え** と化合している化合物からは、**え** がうばわれる化学変化である **お** によってとり出せる場合がある。

【問 3】 各問いに答えなさい。

I A～Dは、石灰岩、凝灰岩、花こう岩、安山岩のいずれかである。これらをルーペで観察した。

Aは、鉱物の粒は見えないが、フズリナの化石が多く見られる。

Bは、角ばっている鉱物の結晶、岩片、軽石が多くふくまれている。

Cは、形がわからないほど小さな粒の間に、大きな角ばった鉱物が散らばっている。

Dは、ひとつひとつの鉱物が大きく、同じくらいの大きさの鉱物が多い。

(1) Aに見られた、地層が堆積した年代を決めるのに役立つ化石を何というか、書きなさい。

(2) Bは何か、適切なものを次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

〔 ア 石灰岩 イ 凝灰岩 ウ 花こう岩 エ 安山岩 〕

(3) Dのような鉱物の結晶は、マグマがどのように冷えてできたのか、簡潔に書きなさい。

II 低気圧からのびる前線Eが、長野県内のある地点Fを通過するときの気象の変化を調べた。

図1は4月10日9時の、図2は翌日9時の天気図である。

図1

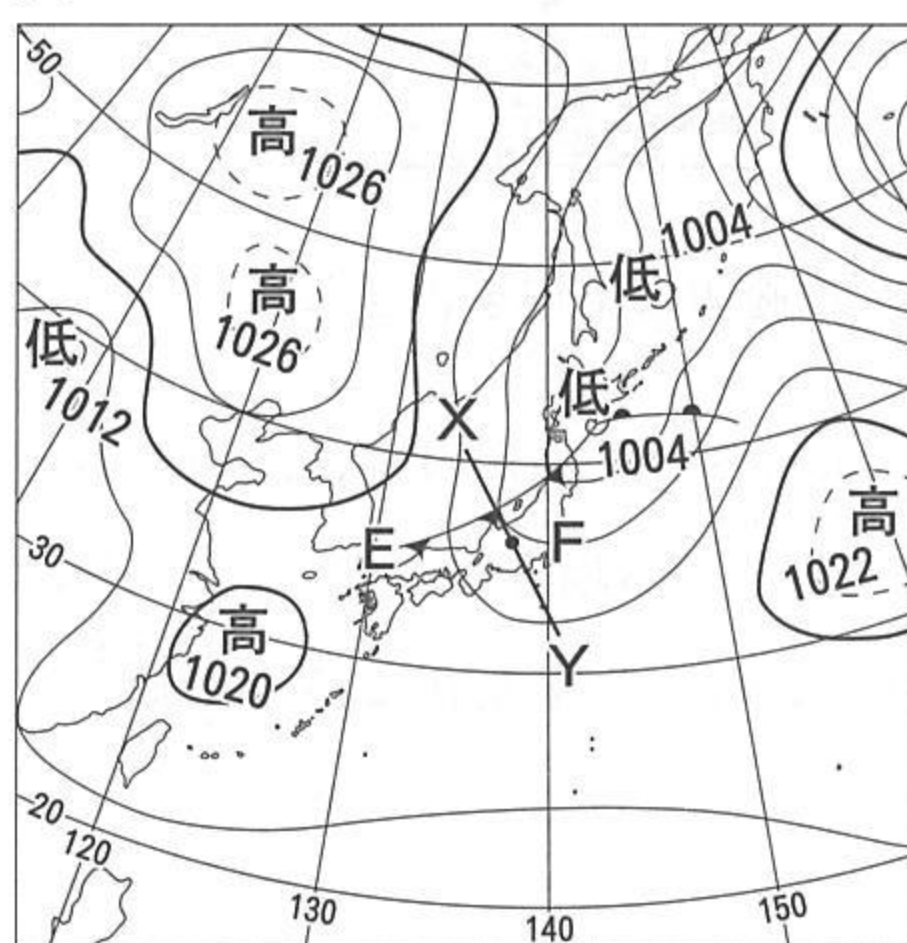


図2

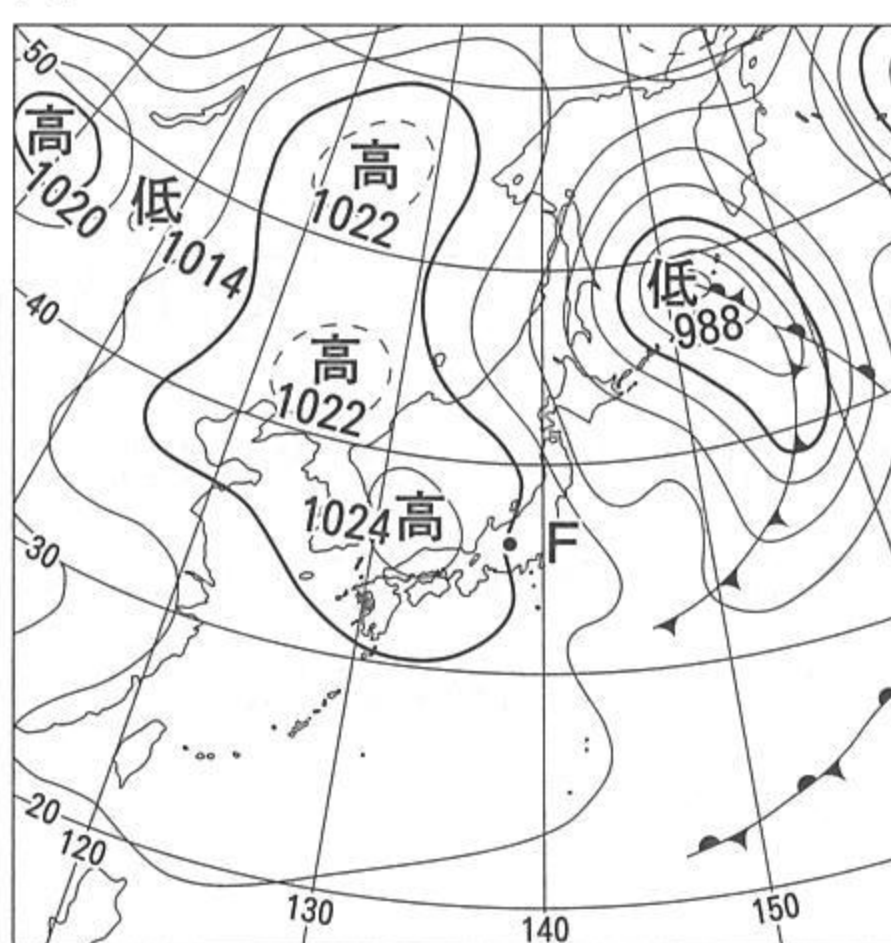
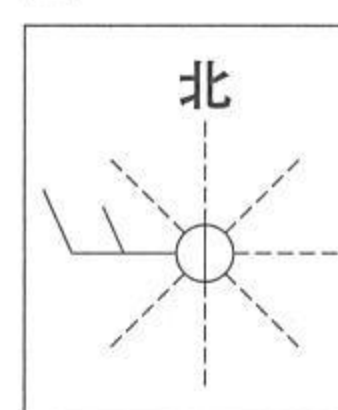


図3



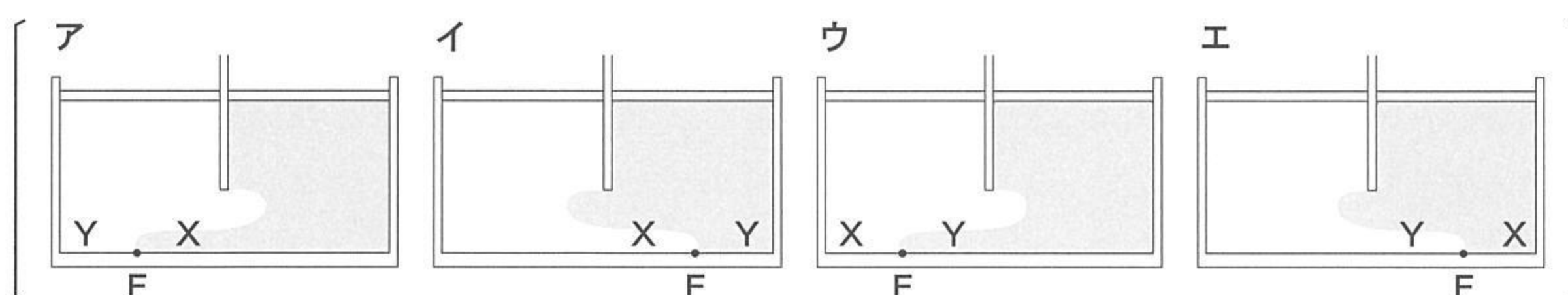
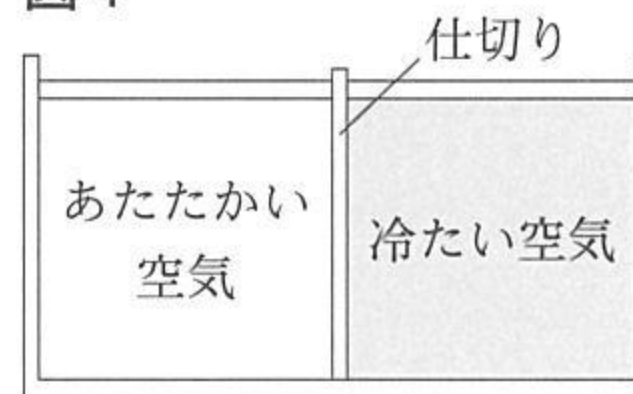
(4) Eは何という前線か、書きなさい。

(5) 図3の天気図記号は、図2のFの気象を示している。この記号から天気と風向を読みとり、それぞれ書きなさい。ただし、風向は漢字で表しなさい。

(6) 図4の装置を使って、XYの断面の空気の動き方を調べた。

EがFを通過するときのようすを表した最も適切なものを次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

図4



- (7) 表は、4月10日のFの気象を観測した結果である。EがFを通過したのはいつと考えられるか、適切なものを下のア～オから1つ選び、記号を書きなさい。

表

時刻	気圧[hPa]	気温[℃]	湿度[%]	風向	天気
9	1010	15.4	33	南西	⊙
10	1009	17.7	20	西南西	⊙
11	1007	19.3	17	南南西	⊙
12	1007	18.0	22	西南西	⊙
13	1008	16.4	32	南西	⊙
14	1007	17.0	35	南西	⊙
15	1009	13.7	47	北	⊙
16	1011	10.8	56	北	⊙
17	1012	10.1	54	北北西	⊙
18	1013	8.2	56	北	⊙
19	1015	6.5	59	北北西	⊙
20	1017	4.5	65	北北西	⊙
21	1018	3.8	67	西北西	⊙

[ア 10～12時 イ 12～14時 ウ 14～16時 エ 16～18時 オ 18～20時]

- (8) 表の14時、20時の飽和水蒸気量はそれぞれ 14.5 g/m^3 、 6.6 g/m^3 である。14時と20時を比べ、 1 m^3 の空気にふくまれる水蒸気の質量が大きい方の時刻を書きなさい。また、その時刻の 1 m^3 の空気にふくまれる水蒸気の質量は何 g 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。
- (9) 春の天気の特徴と日本列島付近の大気の動きについてまとめた。次の文の **あ**，**い** には当てはまる適切な高気圧の名称を，**う** には当てはまる適切な大気の動きの名称をそれぞれ書きなさい。

春になると，**あ** が弱まるため，低気圧と **い** が次々に日本列島付近を通り，晴れたりくもったりして同じ天気が長く続かない。この低気圧と **い** はユーラシア大陸の南東部で発生し，中緯度帯上空の **う** の影響を受けて図2のように西から東へ向かって動いていく。そのため，天気は西から東へ変わることが多い。

【問 4】 各問いに答えなさい。

I コイルに流れる電流がつくる磁界のようすと磁界の向きを、鉄粉と磁針を使って調べるため、コイルを厚紙に固定し、図1の回路をつくった。回路に電流を流すと電流計の針は図2のようになり、厚紙上の鉄粉の模様と磁針の向きは図3のようになった。次にB点の電流の向きをかえて電流がつくる磁界のようすと磁界の向きを調べた。

図1

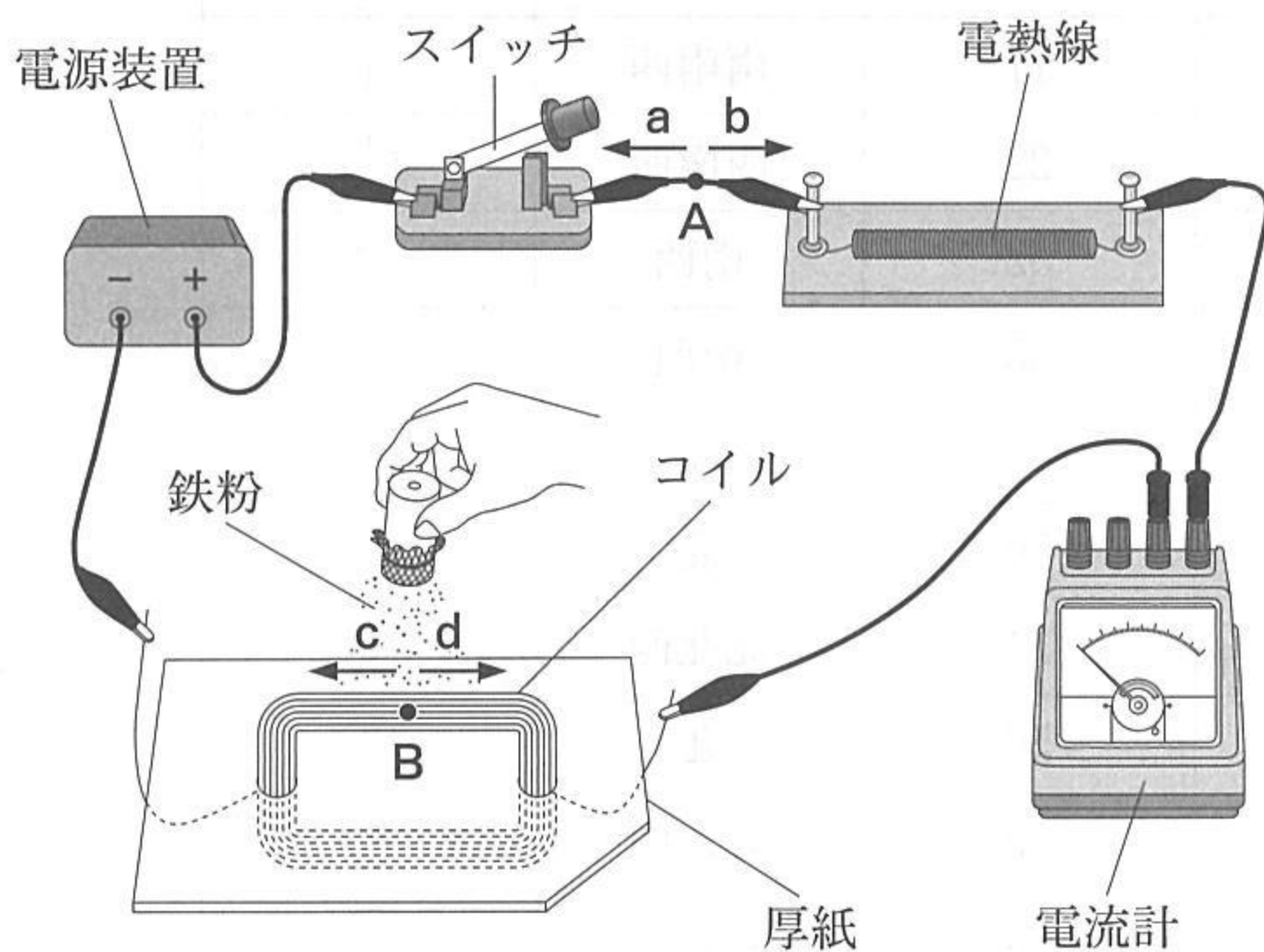


図2

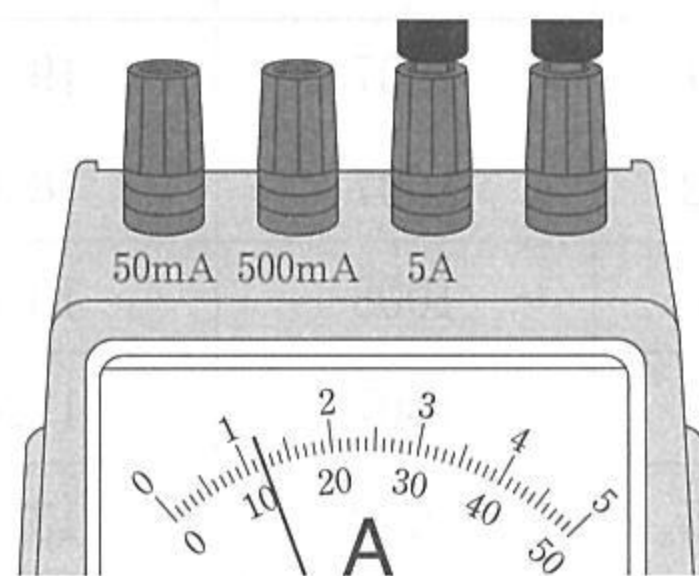
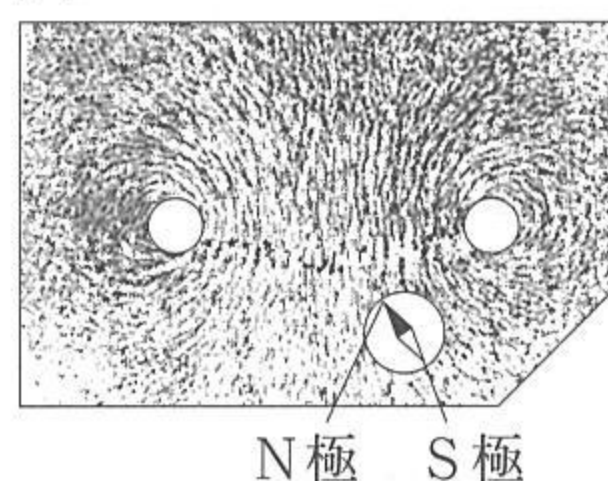
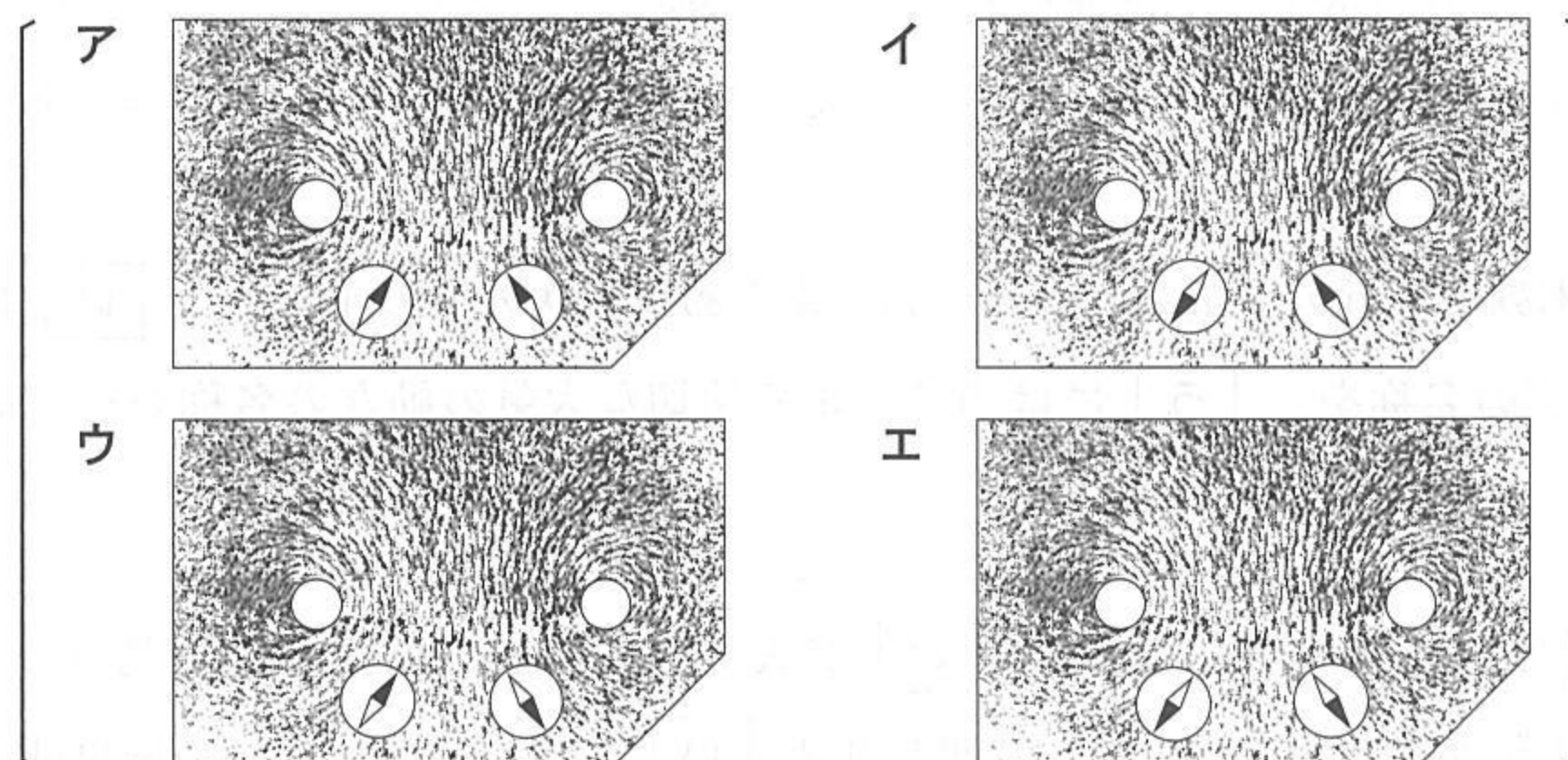


図3



- (1) 図2の電流の大きさは何Aか、小数第1位まで書きなさい。
- (2) 図1のA点、B点の電流の向きとして適切なものをa～dから1つずつ選び、記号を書きなさい。
- (3) 下線部の結果はどれか、適切なものを次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。



- (4) 下線部で、最も少ない操作でB点の電流の向きをかえる方法を簡潔に書きなさい。

Ⅱ 水平な机の上で、1秒間に60回打点する記録タイマーを使って台車の運動を調べた。ただし、摩擦や空気抵抗は考えないものとする。

〔実験〕① 図4の装置で、台車を右向きにぽんとおし、台車の速さが一定になるようにし、運動を記録した。

② 図5の装置で、台車を静止させ、静かに手をはなし、台車の速さが一定の割合でだんだん速くなるようにし、運動を記録した。

③ 装置と台車の操作を工夫し、台車の速さが一定の割合でだんだんおそくなるようにし、運動を記録した。

④ ①～③の記録テープの一部を、台車にはりつけた側を右にして図6のように並べた。ただし、記録テープは実験した順に並んでいるとは限らない。

図4

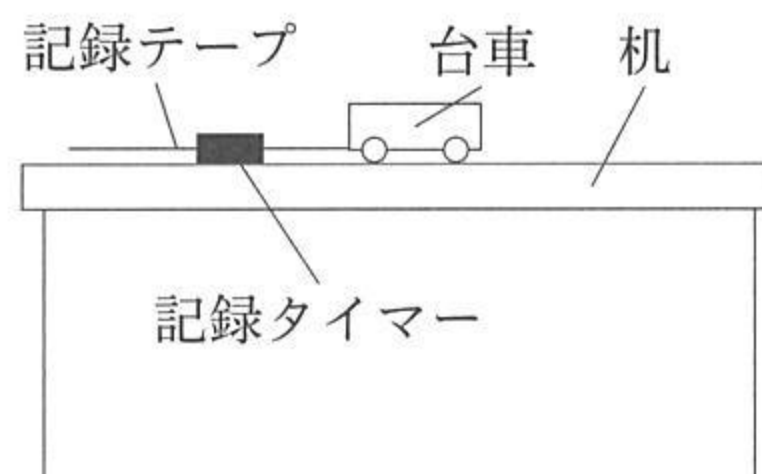


図5

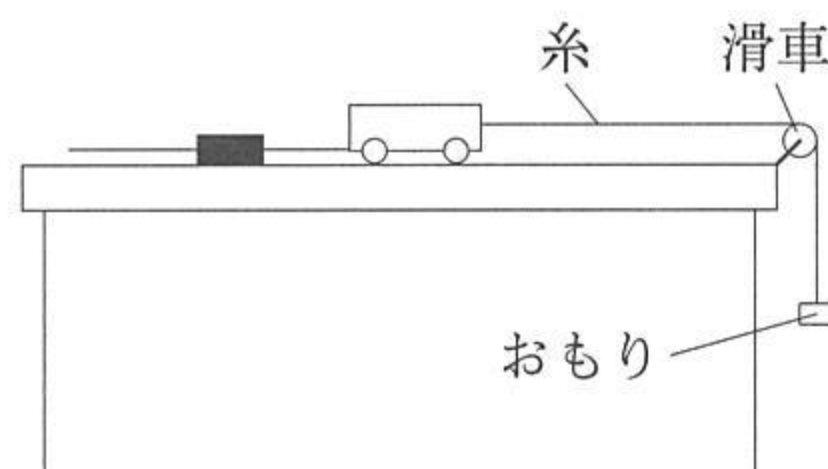
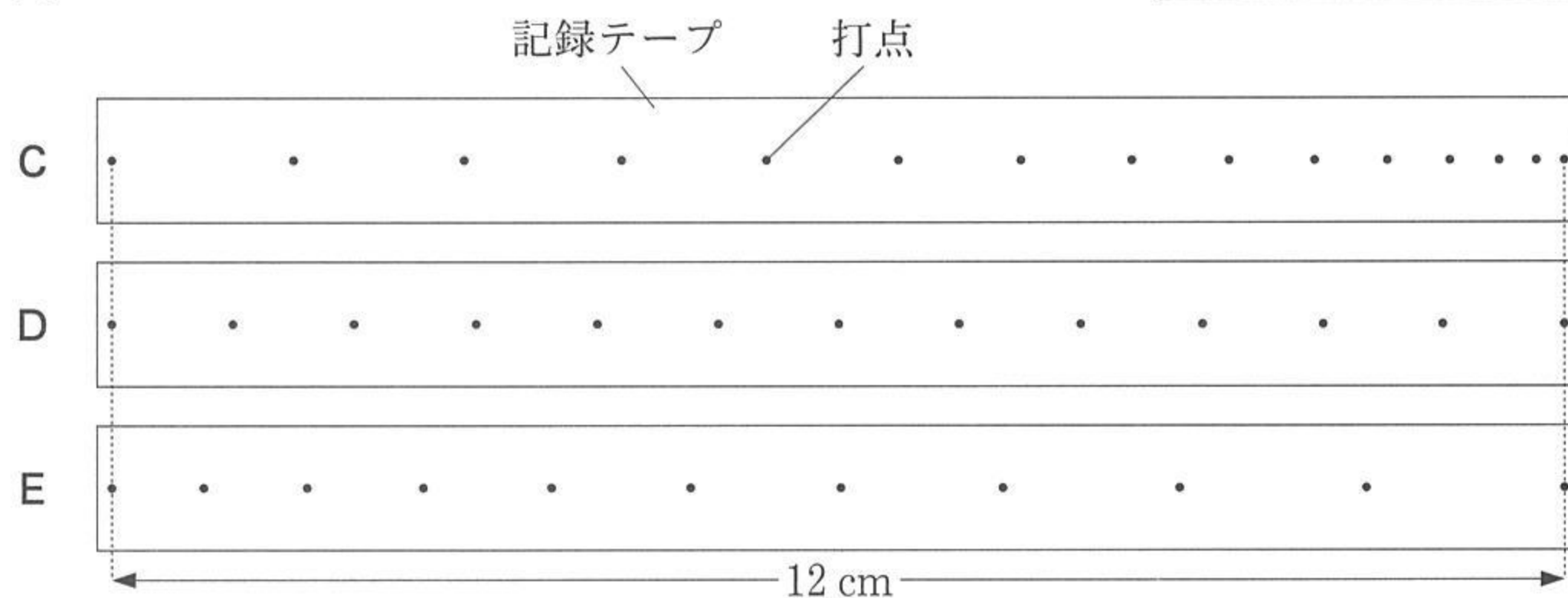
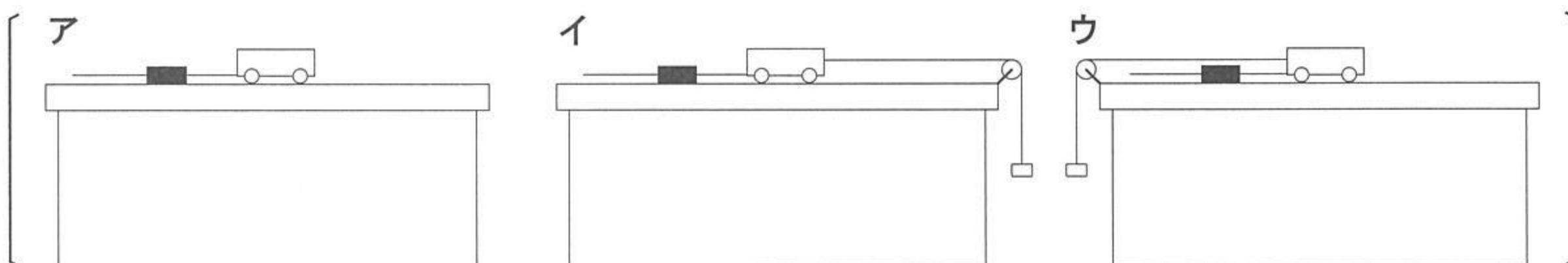


図6



- (5) 〔実験〕で使った記録タイマーは、向きが周期的に変わる電流を利用して打点している。この電流の名称を書きなさい。
- (6) Dの12 cmの区間の平均の速さは何 cm/s か、整数で求めなさい。
- (7) C～Eのうち、12 cmの区間の平均の速さが最も速い記録を1つ選び、記号を書きなさい。
- (8) 〔実験〕②の記録はどれか、適切なものをC～Eから1つ選び、記号を書きなさい。
- (9) 〔実験〕③の装置の図と台車の操作として適切なものを次のア～カから1つずつ選び、記号を書きなさい。

装置の図



台車の操作

- | | |
|--|--------------------------|
| <p>エ 装置の図の右向きにぽんとおす。</p> <p>カ 静止させ、静かに手をはなす。</p> | <p>オ 装置の図の左向きにぽんとおす。</p> |
|--|--------------------------|