

# 平成30年度

県立高等学校一般入学者選抜学力検査問題

第1日 第2時限

(3月6日 10時35分～11時25分)

## 理 科

### (注 意)

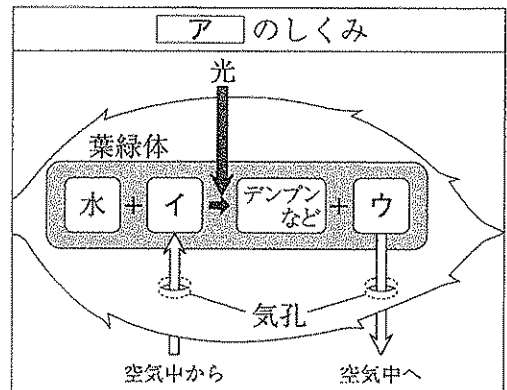
- 1 「始め」の合図があるまで、このページ以外のところを見てはいけません。
- 2 問題用紙は、表紙を除いて7ページで、問題は6題です。
- 3 「始め」の合図があったら、まず解答用紙に受検番号および氏名を記入し、次に問題用紙のページ数を調べて、異常があれば申し出なさい。
- 4 答えは、必ず解答用紙の答えの欄に記入しなさい。
- 5 印刷がはっきりしなくて読めないときは、だまって手をあげなさい。問題内容や答案作成上の質問は認めません。
- 6 「やめ」の合図があったら、すぐ筆記用具をおき、解答用紙だけを裏返しにして、机の上におきなさい。

1 良美さんたちは、植物の葉のはたらきについて調べることにした。次の1, 2の問いに答えなさい。

1 良美さんたちは、葉の葉緑体でデンプンなどの栄養分をつくり出すはたらきについて調べ、図Iのようにまとめた。次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

- (1) 図Iの  に適切な言葉を入れなさい。また、,  に入る適切な気体を物質名でそれぞれ答えなさい。
- (2) 葉緑体をもたない生物はどれか。次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。  
 ア アオカビ    イ オオカナダモ  
 ウ マツ        エ ゼニゴケ
- (3) 生態系において、図Iのしくみによって自分で栄養分をつくる生物のことを何というか、答えなさい。

図I

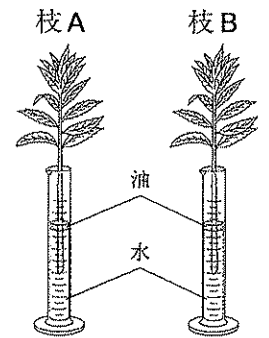


2 良美さんたちは、次のような実験計画を立て、先生に提出した。下の文は、そのときの良美さんと先生の会話である。下の(1)~(3)の問いに答えなさい。

〔実験計画〕

- 【目的】 植物の体から水が水蒸気になって出ていく量は、葉の表と葉の裏では、どちらが多いかを調べる。
- 【仮説】 日光によく当たる葉の表の方が、葉の裏より、水が水蒸気になって出ていく量が多いだろう。
- 【方法】① 葉の枚数や大きさ、茎の長さや太さがほぼ等しいホウセンカの枝A, Bを準備し、枝Aにはすべての葉の表側にワセリンをぬり、枝Bにはすべての葉の裏側にワセリンをぬる。
- ② 図IIのように、同じ体積の水を入れたメスシリンダー2本にそれぞれの枝をさし、少量の油を注ぐ。
- ③ 明るく風通しのよい所にしばらくおいて、それぞれのメスシリンダーにおける水の減少量を測定する。

図II



すべての葉の表側にワセリンをぬる。    すべての葉の裏側にワセリンをぬる。

良美： 私たちの仮説が正しければ、この実験の結果は、 と思います。

先生： そうですね。この実験計画で仮説を確かめることはできますが、このままでは、メスシリンダーにおける水の減少量の中に、茎から水蒸気になって出ていく分も含まれていますよ。もう少し工夫して、葉の表だけ、葉の裏だけから、それぞれ何 cm<sup>3</sup>の水が水蒸気になって出ていくかがわかる実験にしてはどうですか。

- (1) 植物の体から水が水蒸気になって出ていくことを何というか、答えなさい。
- (2) 良美さんたちの仮説が正しければ、実験の結果はどのようなになるか。 に入る適切な内容を、「枝Aの方が枝Bより」の書き出しで、水の減少量にふれて、簡潔に書きなさい。
- (3) 下線部のことがわかる実験にするために、【方法】の②と同じ体積の水を入れたメスシリンダーと、枝A, Bと葉の枚数や大きさ、茎の長さや太さがほぼ等しいホウセンカの枝Cを準備して、枝A, Bとの水の減少量を比べようと考えた。枝Cはどのような条件にすればよいか。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 メスシリンダーに油を注がず、枝Cにはワセリンをぬらない。  
 イ メスシリンダーに油を注がず、枝Cの葉の表側と裏側、茎にワセリンをぬる。  
 ウ メスシリンダーに少量の油を注ぎ、枝Cにはワセリンをぬらない。  
 エ メスシリンダーに少量の油を注ぎ、枝Cの葉の表側と裏側、茎にワセリンをぬる。

2 宮崎市に住む健一<sup>けんいち</sup>さんは、季節によって変化する気象や天体について調べた。次の1, 2の問いに答えなさい。

1 健一さんは、宮崎の天気にもどのような特徴があるかを調べるために、インターネットを利用して1981年から2010年までの宮崎市の気象データを集めた。表は、宮崎市の1月、6月、8月、10月の気象データを、降水量の合計が多い順にまとめたものである。次の(1)~(4)の問いに答えなさい。

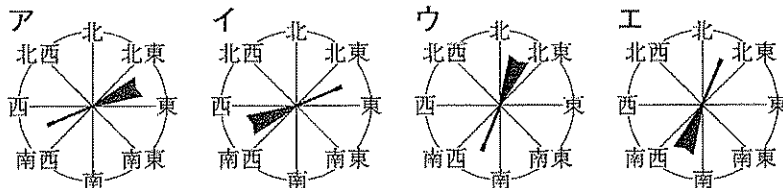
表

月	降水量の合計(mm)	平均気温〔℃〕	平均湿度〔%〕	最多風向 (最も多かった風向)
a	429.2	23.1	82	西南西
b	290.2	27.2	79	西北西
c	181.8	19.4	75	西北西
d	63.8	7.5	65	西

※ 降水量の合計は、30年間の月間降水量の平均値である。  
 ※ 最多風向は、1990年~2010年の気象データである。  
 (気象庁 Web ページ「過去の気象データ検索」より作成)

(1) 10月の気象データを示しているのはどれか。表中のa~dから1つ選び、記号で答えなさい。

(2) 表中のaの月の最多風向は西南西である。図Iのような風向計で西南西の風を観測したとき、風向計を真上から見たようすとして最も適切なものはどれか。次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。

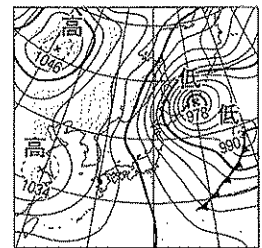


図I



(3) 図IIは、1月、6月、8月、10月のいずれかの特徴的な天気図である。図IIは何月の天気図と考えられるか、答えなさい。また、そのように判断した理由を、気圧配置にふれて、簡潔に書きなさい。

図II

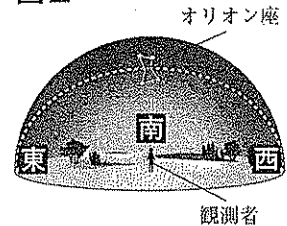


(4) 次の文は、日本の天気に影響を与える大気のかたまりについてまとめたものである。[ア]には適切な言葉を、[イ]には適切な内容を入れなさい。

気温や湿度などの性質が一様で大規模な大気のかたまりを [ア] という。夏に日本付近で最も発達する [ア] の性質は、 [イ] 。

2 健一さんは、1月のある日に天体観測を行ったところ、図IIIのように、オリオン座が真南に見えた。次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

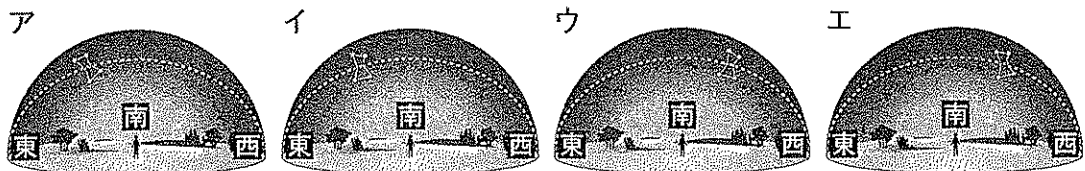
図III



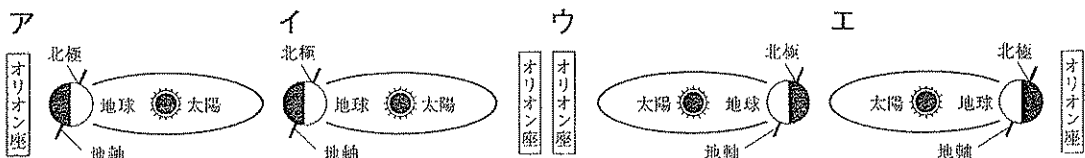
(1) 次の文は、オリオン座の星の日周運動についてまとめたものである。[ ]に適切な言葉を入れなさい。

オリオン座の星が天球上を1日に1回転して見えるのは、地球が [ ] しているためである。

(2) 図IIIを観測した日から1か月後に、同じ場所で同じ時刻に再び天体観測をすると、オリオン座はどのように見えるか。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。



(3) 6月の太陽と地球、オリオン座の位置関係や、地軸の傾きを模式的に示すとどのようになるか。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。



3 里美さんは、教科書の写真を見て不思議に思い、理科の先生のところへ質問に行った。次の会話をを読んで、後の1～3の問いに答えなさい。

里美： 先生、この写真を見てください。水中で人の体が浮くことは知っていますが、この写真のようにここまで浮くのは不思議です。

先生： なぜ、こんなに浮くことができるのだろうか。

里美： そう言えば、「海の方がプールより浮きやすい。」ということを知ったことがあります。何か関係があるのでしょうか。

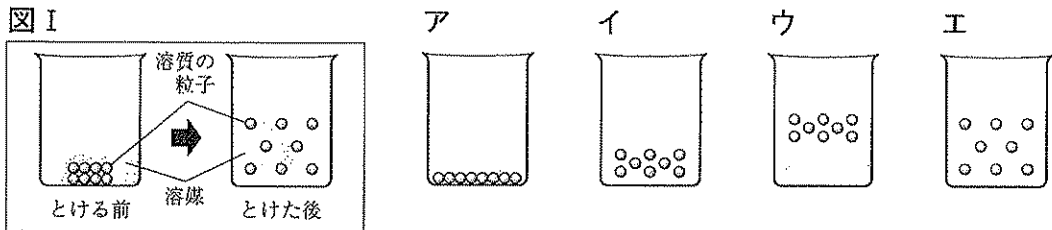
先生： それでは、塩化ナトリウム水溶液と水を使って実験をしてみてください。



1 里美さんは、20℃の水100 gに塩化ナトリウムをとくして飽和水溶液をつくった。次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 水100 gに物質をとくして飽和水溶液にしたとき、とけた溶質の質量 [g] の値をその物質の何というか、答えなさい。

(2) 里美さんは、溶質が溶媒にとける前と、とけた後を、図Iのように粒子のモデルで表した。溶質がとけた後、温度を一定にして溶液をしばらく放置しておいたときの様子を粒子のモデル図で表すと、どのようになるか。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。

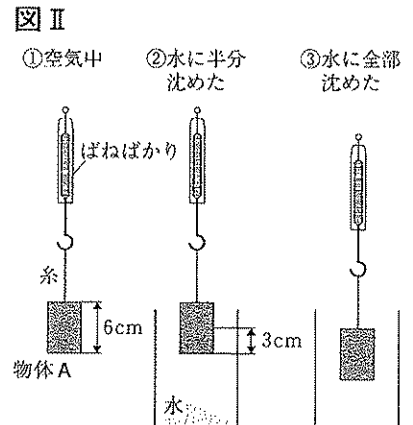


(3) 里美さんがつくった飽和水溶液は体積が112 cm<sup>3</sup>で、とけた塩化ナトリウムの質量は35.8 gであった。この飽和水溶液の密度は何 g/cm<sup>3</sup>か。ただし、答えは、小数第2位を四捨五入して求めなさい。

2 里美さんは、図IIのように、水中での浮力の大きさを調べるために実験Iを行い、結果を表Iにまとめた。後の(1)～(3)の問いに答えなさい。

〔実験I〕

- ① 高さが6 cmのアルミニウムの物体Aを軽い糸でばねばかりにつるし、空気中で重さをはかった。
- ② 物体Aを水に半分(3 cm)沈めたときのばねばかりの示す値を読みとった。
- ③ 物体Aを水に全部(6 cm)沈めたときのばねばかりの示す値を読みとった。
- ④ 物体Aを、物体Aと同じ形で同じ体積である銅の物体Bに変えて、①～③と同様の操作を行った。
- ⑤ ①と②、①と③のばねばかりの示す値の差を、それぞれ求めた。



(1) 実験Iで、水に沈めた物体には、重力、浮力、張力(糸が物体を引く力)の3つの力がはたらいっている。次の文は、3つの力がつり合っているときの関係をまとめたものである。ア～ウに適切な力をそれぞれ入れなさい。

表I

	物体	①空気中	物体を沈めた長さ		ばねばかりの示す値の差	
			②3 cm	③6 cm	①と②の差	①と③の差
ばねばかりの示す値 [N]	A	2.1	1.7	1.3	a	b
	B	7.0	6.6	6.2	c	d

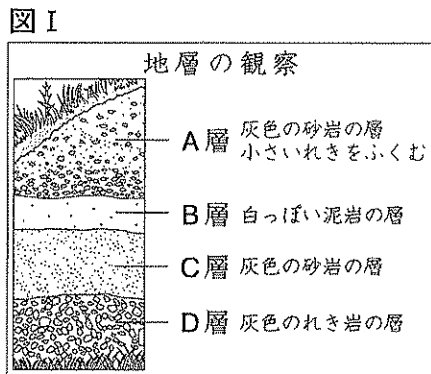
アの大きさと、イの大きさの和は、ウの大きさに等しい。



4 次の1, 2の問いに答えなさい。

1 果歩さんは、地層が地表に現れている所に行き、安全なことを確かめてから観察を始めた。図Iは、地層のようすをスケッチしたものである。次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

(1) 地層に上下の逆転はないことがわかっていると



き、最も古くに堆積したのはどの地層だと考えられるか。適切なものを、図IのA層~D層から1つ選び、記号で答えなさい。

(2) 地層から化石が見つかることもある。サンゴやブナなどの化石は、地層ができた当時の環境を推定する手がかりとなる。このような化石を何というか。また、サンゴの化石が出てきた地層は、その当時どのような環境であったと考えられるか。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 示相化石という。その地層ができた当時は、あたたかくて浅い海であったと考えられる。

イ 示相化石という。その地層ができた当時は、あたたかくて深い海であったと考えられる。

ウ 示準化石という。その地層ができた当時は、あたたかくて浅い海であったと考えられる。

エ 示準化石という。その地層ができた当時は、あたたかくて深い海であったと考えられる。

(3) 次の文は、果歩さんが図Iの地層のでき方についてまとめたものの一部である。

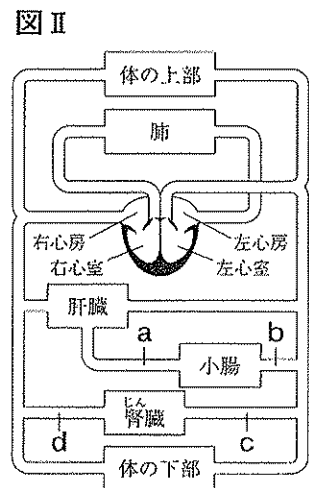
アにはC層、D層のどちらかを入れ、イには適切な言葉を入れなさい。

[まとめ] (一部)

C層ができたときと、D層ができたときとを比べると、この地点が河口や岸から離れていたと考えられるのはアができたときである。そのように考えた理由は、土砂が流れこんでくる海や湖では、粒の大きさがイ粒の方が、河口や岸から遠く離れた所まで運ばれるからである。

2 雅人さんは、図IIのようにヒトの血液の流れを模式図で表した。次の(1)~(4)の問いに答えなさい。

(1) 次の文は、雅人さんがヒトの血液についてまとめたもの一部である。ア、イに適切な言葉を入れなさい。



[まとめ] (一部)

血液の固形成分の1つであるアには、ヘモグロビンという物質がふくまれており、酸素を運ぶはたらきがある。血液の液体成分である血しょうには、消化管で吸収された栄養分などがとけている。血しょうの一部は毛細血管からしみ出して、細胞のまわりを満たしている。この液をイという。

(2) 肺静脈を流れているのはどのような血液か。「二酸化炭素」、「酸素」という言葉を使って、簡潔に書きなさい。

(3) ブドウ糖やアミノ酸などの栄養分をふくむ割合が高くなっている血液が流れているのはどの部分か。最も適切なものを、図IIのa~dから1つ選び、記号で答えなさい。

(4) 肝臓のはたらき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 多くのひだがあり、その表面にある小さな突起から栄養分を吸収するはたらき。

イ 尿素などの不要な物質を、余分な水などとともに血液中からこし出すはたらき。

ウ デンプンを、消化酵素によってブドウ糖に分解するはたらき。

エ アンモニアを、害の少ない尿素に変えるはたらき。

5

裕作さんは、ビーカーにうすい塩酸とうすい水酸化ナトリウム水溶液をそれぞれつくって、酸性やアルカリ性の水溶液の性質を調べる実験を行った。次の1～3の問いに答えなさい。

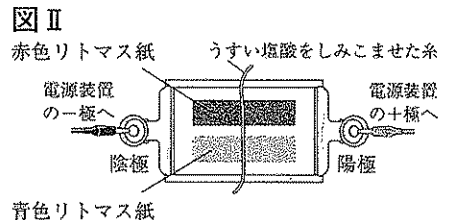
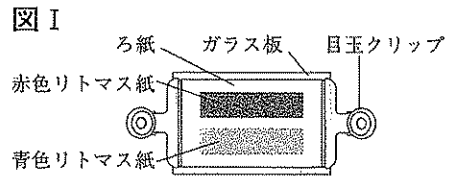
1 裕作さんは、酸性やアルカリ性の水溶液の性質を確認するために、試験管A、Bにそれぞれの水溶液をとった。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 試験管Aにフェノールフタレイン溶液を2滴加えると、赤色に変化した。試験管Aの水溶液の説明として適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。  
 ア 酸性で、pHの値は7より大きい。イ アルカリ性で、pHの値は7より大きい。  
 ウ 酸性で、pHの値は7より小さい。エ アルカリ性で、pHの値は7より小さい。
- (2) 試験管Bにマグネシウムリボンを入れると、気体が発生した。発生した気体は何か、物質名で答えなさい。

2 裕作さんは、うすい塩酸やうすい水酸化ナトリウム水溶液を使って実験Iを行い、結果を表にまとめた。下の(1)～(3)の問いに答えなさい。

〔実験I〕

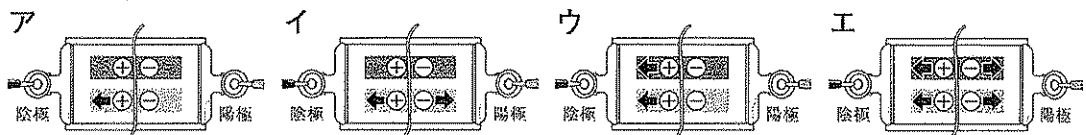
- ① 図Iのように、硫酸ナトリウム水溶液をしみこませたろ紙をガラス板の上にのせた。ろ紙の上に硫酸ナトリウム水溶液をしみこませた赤色リトマス紙、青色リトマス紙をのせ、目玉クリップでろ紙の両方をとめた。
- ② 図IIのように、うすい塩酸をしみこませた糸をリトマス紙の中央にのせた。両端のクリップを電源装置につなぎ、電圧を加えて、リトマス紙の色の変化を調べた。
- ③ うすい塩酸をしみこませた糸を、うすい水酸化ナトリウム水溶液をしみこませた糸に変えて、①、②と同様の操作を行った。



表

	赤色リトマス紙の色の変化	青色リトマス紙の色の変化
うすい塩酸をしみこませた糸	変化なし	中央から陰極側が赤色になった
うすい水酸化ナトリウム水溶液をしみこませた糸	a	b

(1) 図IIの、うすい塩酸をしみこませた糸にふくまれていた陽イオン $\oplus$ と陰イオン $\ominus$ の動きを矢印で示したモデル図として、最も適切なものはどれか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

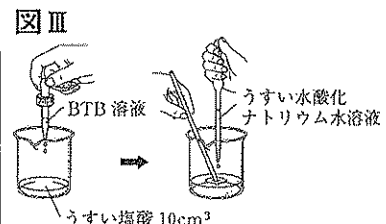


- (2) 実験Iの②で、青色リトマス紙の色を変えたのは何イオンか、イオン式で答えなさい。
- (3) 実験Iの③で、リトマス紙の色に変化があったのは、表中のa、bのどちらか、記号で答えなさい。また、その変化の内容を、うすい塩酸をしみこませた糸の結果を参考にして書きなさい。

3 裕作さんは、うすい塩酸とうすい水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせる実験IIを行った。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。

〔実験II〕

うすい塩酸10 cm<sup>3</sup>をビーカーにとり、図IIIのように、BTB溶液を2滴加えて、うすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えてよくかき混ぜた。水溶液の色が緑色に変化したら、うすい水酸化ナトリウム水溶液を加えるのをやめた。



- (1) 緑色に変化した水溶液の一部をスライドガラスにとり水分を蒸発させると、結晶が残った。この結晶は何か、化学式で答えなさい。
- (2) 緑色に変化した水溶液をpHメーターで調べると、pHの値は7.0であった。この水溶液に、さらにうすい水酸化ナトリウム水溶液を入れても中和は起こらない。中和が起こらない理由を、陽イオンの名称にふれて、簡潔に書きなさい。

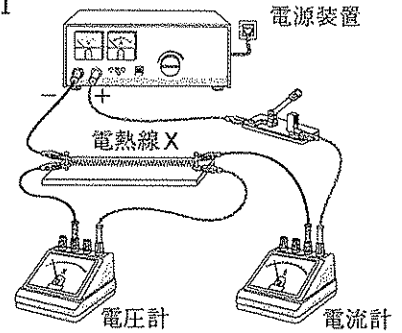
6 次の1, 2の問いに答えなさい。

1 電熱線に加える電圧とそれに流れる電流を調べるために、次のような実験を行った。下の(1)~(4)の問いに答えなさい。

〔実験〕

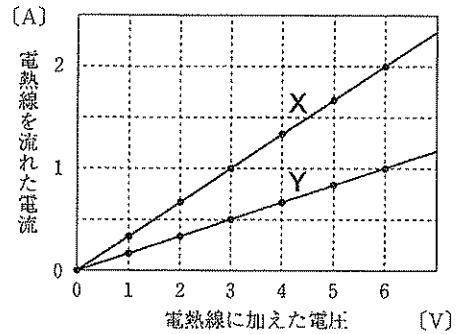
- ① 図Ⅰのような回路をつくり、電源装置で電熱線Xに加える電圧を1.0V, 2.0V, 3.0V, …, 6.0Vと変化させ、そのときの電流を測定した。  
 ② いったん電圧を0Vにもどし、電熱線Xを電熱線Yに変えて、①と同様に電流を測定した。  
 ③ 結果を図Ⅱのグラフに表した。

図Ⅰ



- (1) 図Ⅱのグラフから、電熱線を流れた電流は、電熱線に加えた電圧に比例することがわかる。この関係を何の法則というか、答えなさい。  
 (2) 電源装置の電圧をある大きさにしたとき、電流計の指針が図Ⅲのように振れた。電流計の5Aの一端子につないでいるとき、測定した電流の大きさは何Aか、読みとりなさい。  
 (3) 次の文は、電気抵抗についてまとめたものである。□①□, □②□に入る適切な言葉の組み合わせを、下のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。

図Ⅱ

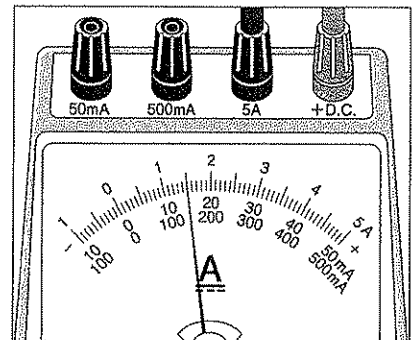


電流の流れ□①□を表す量を電気抵抗という。電気抵抗の値は、1Aの電流を流すのに必要な電圧の値となり、図Ⅱのグラフの傾きが□②□方が、電気抵抗が大きい。

- ア ①：やすさ ②：大きい  
 イ ①：やすさ ②：小さい  
 ウ ①：にくさ ②：大きい  
 エ ①：にくさ ②：小さい

(4) 電熱線Xの電気抵抗は何Ωか、求めなさい。

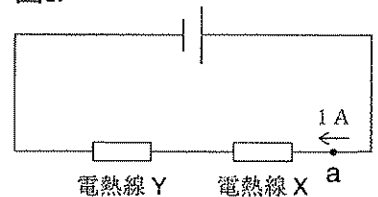
図Ⅲ



2 実験で使った電熱線X, Yを使って回路をつくった。

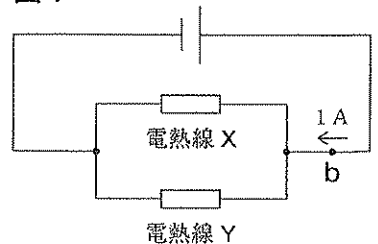
図Ⅳは、電熱線X, Yを直列に接続した回路図であり、図Ⅴは、電熱線X, Yを並列に接続した回路図である。図Ⅳ, 図Ⅴ中のa点, b点に、それぞれ1Aの電流が流れるようにした。次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

図Ⅳ



- (1) 図Ⅳで、電熱線X, Yに加わる電圧の和は何Vか、求めなさい。  
 (2) 図Ⅴで、電熱線Xに加わる電圧は何Vか、求めなさい。  
 (3) 図Ⅳ, 図Ⅴで最も電力が大きいのはどの電熱線か。適切なものを、次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。また、その電熱線の電力は何Wか、求めなさい。

図Ⅴ



- ア 図Ⅳの電熱線X      イ 図Ⅳの電熱線Y  
 ウ 図Ⅴの電熱線X      エ 図Ⅴの電熱線Y