


平成 30 年 度

兵庫県公立高等学校学力検査問題

理 科

注 意

- 1 「開始」の合図があるまで開いてはいけません。
- 2 「開始」の合図で、1 ページから 8 ページまで問題が印刷されていることを確かめなさい。
- 3 解答用紙の左上の欄に受検番号を書きなさい。
- 4 解答用紙の  の得点欄には、何も書いてはいけません。
- 5 答えは、全て解答用紙の指定された解答欄に書きなさい。
- 6 問題は 5 題で、8 ページまであります。
- 7 「終了」の合図で、すぐ鉛筆を置きなさい。
- 8 解答用紙は、机の上に置いて、退室しなさい。

I 次の問いに答えなさい。

1 大地の変化について、答えなさい。

(1) 土砂や岩石が、流れる水のはたらきなどによってけずられることを何というか、適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 堆積    イ 運搬    ウ 侵食    エ 風化

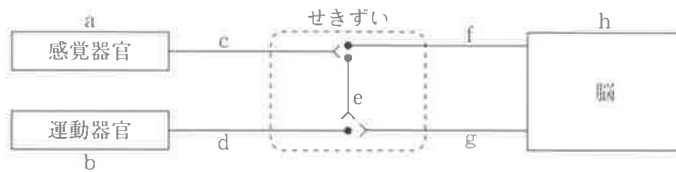
(2) 地層ができた当時の環境を推定することができる、生物の死がいや生活の跡がふくまれる化石のことを何というか、漢字で書きなさい。

2 刺激と反応について、答えなさい。

(1) 図1は、ヒトが刺激を受け取ってから反応するまでに信号が伝わる経路を模式的に表したものである。

刺激に対して無意識に起こる反応の信号が伝わる順にa～hを並べたものとして適切なものを、あとのア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

図1



ア a, c, e, d, b

イ b, d, e, c, a

ウ a, c, f, h, g, d, b

エ a, c, e, f, h, g, e, d, b

(2) 刺激に対して無意識に起こる反応を何というか、漢字2字で書きなさい。

3 化学変化について、答えなさい。

(1) 亜鉛にうすい塩酸を加えたときに発生する気体の化学式として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア  $\text{Cl}_2$     イ  $\text{NH}_3$     ウ  $\text{HCl}$     エ  $\text{H}_2$

(2) 酸化銅を炭素の粉末と混ぜ合わせて熱すると、二酸化炭素が発生して銅ができる。この化学変化の化学反応式として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア  $\text{CuO} + \text{C} \rightarrow \text{Cu} + \text{CO}_2$

イ  $\text{CuO} + 2\text{C} \rightarrow \text{Cu} + 2\text{CO}_2$

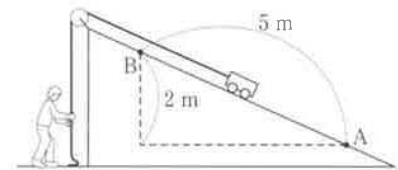
ウ  $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$

エ  $3\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 3\text{Cu} + \text{CO}_2$

4 仕事について、答えなさい。

図2のように、おもりをのせて質量を3 kgにした力学台車を斜面上に置き、ひもと滑車を用いて点Aから点Bまでゆっくりと一定の速さで引き上げた。点Aから点Bまでの距離は5 mであり、高さの差は2 mである。ただし、質量100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。

図2



(1) このとき、人がした仕事は何Jか、求めなさい。

(2) このとき、人がひもを引いた力の大きさは何Nか、求めなさい。

II 植物の発芽とはたらきに関する次の問いに答えなさい。

1 インゲンマメについて、発芽と成長の様子を観察した。図1はインゲンマメの種子のつくりを、図2は成長したインゲンマメを表している。

図1

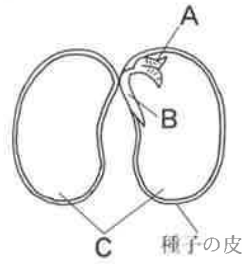
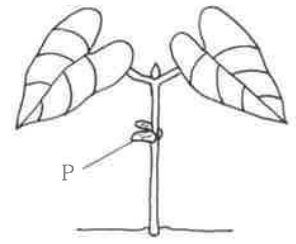


図2



(1) インゲンマメが発芽するとき、種子の皮を破って最初に出てくる部分として適切なものを、図1のA～Cから1つ選んで、その符号を書きなさい。

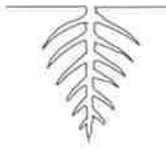

(2) 図2のPは、図1のCが成長する過程で変化したものである。Pの名称を漢字で書きなさい。

(3) 種子の発芽について説明した次の文の ①, ② に入る語句として適切なものを、それぞれあとのア～ウから1つ選んで、その符号を書きなさい。

インゲンマメの種子は、① を使って発芽するため、図1のCの質量は ② 。

【①の語句】	ア 種子の中に蓄えられた養分
	イ 種子の外から吸収した養分
	ウ 種子の中で光合成をしてつくりだす養分
【②の語句】	ア しだいに大きくなる
	イ しだいに小さくなる
	ウ そのまま変わらない

(4) インゲンマメの根のつくりを表した図として適切なものを、次のア、イから1つ選んで、その符号を書きなさい。また、インゲンマメと同じ根のつくりの植物として適切なものを、次のa～dから1つ選んで、その符号を書きなさい。

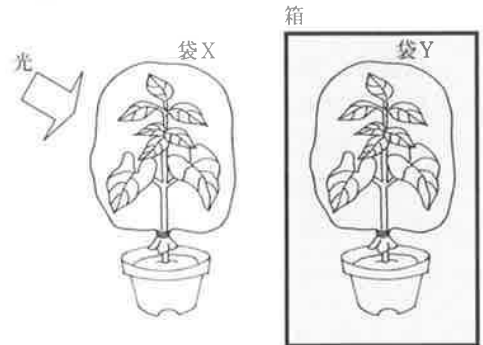
【根のつくりを表した図】	ア 	イ 
	【同じ根のつくりの植物】	
	a イネ	b ユリ
	c トウモロコシ	d アサガオ

2 インゲンマメの呼吸と光合成について調べるために、次の実験を行った。

<実験>

葉の枚数や大きさが同じインゲンマメの鉢植えを2つ用意し、それぞれに透明なポリエチレンの袋X、Yをかぶせて袋に息をふきこみ、XとYの中の気体の量が同じになるようにして密封した。図3のように、Xのインゲンマメは光が当たるように屋内の窓ぎわに置き、また、Yのインゲンマメは光が当たらないように箱に入れて置いた。

図3



表は、実験を開始した13時から2時間おきに、それぞれの袋の中の二酸化炭素の体積の割合を、気体検知管を用いて測定した結果である。ただし、XとYのインゲンマメが呼吸によって出している二酸化炭素の量は同じであるとする。

表

	袋の中の二酸化炭素の体積の割合〔%〕			
	13時	15時	17時	19時
袋X	0.80	0.50	0.40	0.40
袋Y	0.80	0.95	1.05	1.15

- (1) この実験を開始してしばらくすると、袋の内側に水滴がついた。このことについて説明した次の文の①，②に入る語句の組み合わせとして適切なものを、あとのア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

根から吸収された水の多くは、①を通過して葉に運ばれる。これらの水の大部分は、気孔から②の状態ですく空气中に出ていく。

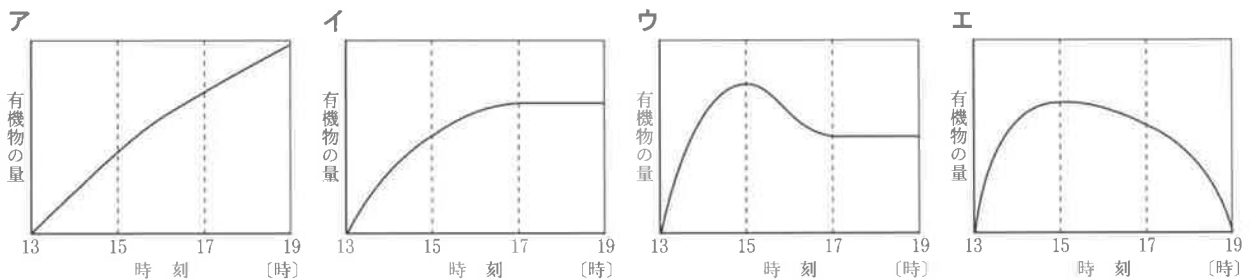
- ア ①道管 ②気体      イ ①道管 ②液体  
 ウ ①師管 ②気体      エ ①師管 ②液体
- (2) 表から、13時、15時、17時からそれぞれ2時間における、インゲンマメの呼吸と光合成について考察した文として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

- ア インゲンマメが呼吸で出した二酸化炭素の量は、13時、15時、17時からどの2時間においても一定である。  
 イ 17時から2時間は、インゲンマメは呼吸をしていない。  
 ウ 15時から2時間において、Xのインゲンマメが光合成でとり入れた二酸化炭素の量と呼吸で出した二酸化炭素の量は等しい。  
 エ Xのインゲンマメは、13時から2時間において、最もさかんに光合成をしている。

- (3) この実験の13時から19時までの6時間における、次の①、②の量は、それぞれ袋の中の気体の体積の何%か、適切なものを、あとのア～オからそれぞれ1つ選んで、その符号を書きなさい。

- ① Xのインゲンマメが呼吸で出した二酸化炭素  
 ② Xのインゲンマメが光合成でとり入れた二酸化炭素  
 ア 0.00%    イ 0.05%    ウ 0.35%    エ 0.40%    オ 0.75%

- (4) 表から、Xのインゲンマメの中にあるデンプンなどの有機物の量は、どのように変化したと考えられるか、13時の有機物の量を起点とした変化のようすを模式的に表したグラフとして適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。



III 物質の性質と反応に関する次の問いに答えなさい。

1 表1は、固体と液体の密度を表したものである。表1にある物質を用いて、あとの実験を行った。

(1) 表1の食塩の飽和水溶液 100 cm<sup>3</sup>にふくまれる食塩は何gか、適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。ただし、20℃における食塩の溶解度を 35.8 とする。

ア 26.4g イ 31.6g ウ 35.8g エ 43.0g

<実験1>

固体Aでできた一辺が 2.0 cm の立方体がある。この質量をはかったところ、7.36 gであり、液体Bに入れると沈んだ。また、液体Bに、液体Bより密度の大きい液体Cを加えると混じり合った。

(2) 実験1で用いた固体Aとして適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 氷 イ ロウ ウ ポリスチレン エ アルミニウム

(3) 実験1で用いた液体Bとして適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 水 イ エタノール ウ 食用油 エ 食塩の飽和水溶液

<実験2>

ポリスチレンでできたおもちゃのブロックと2種類の液体を入れてかき混ぜ、しばらく放置すると、図1のように液体が2層になり、その間にブロックが浮かんだ。

(4) 実験2に用いた2種類の液体の組み合わせとして適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

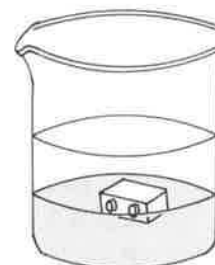
ア 水, 食用油                      イ 水, エタノール  
ウ エタノール, 食塩の飽和水溶液      エ 食用油, 食塩の飽和水溶液

表1

密度 [g/cm <sup>3</sup> ]		
固 体	氷 (0℃)	0.92
	ロウ	0.88
	ポリスチレン	1.06
	アルミニウム	2.70
液 体	水	1.00
	エタノール	0.79
	食用油	0.91
	食塩の飽和水溶液	1.20

※温度が示されていないものは 20℃ の値である。

図1



2 炭酸カルシウム、石灰石の粉末のそれぞれにうすい塩酸を反応させ、二酸化炭素を発生させたときの量的関係を調べるために、A～Cの3班で条件を変えて実験を行い、各班の実験結果について話し合った。表2は、各班の実験結果のまとめであり、図4は、A班の実験結果をグラフに●印で記入したものである。ただし、各班が用いたうすい塩酸は同じ濃度であり、石灰石にふくまれる不純物はうすい塩酸と反応しないものとする。

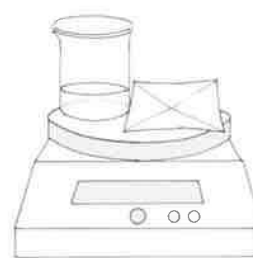
<実験>

図2のように、うすい塩酸を入れたビーカーと、粉末を電子てんびんにのせ、反応前の質量をはかる。うすい塩酸に粉末を加えて二酸化炭素を発生させ、その気体の発生が完全に終わった後、図3のように、質量をはかり、発生した気体の質量を求める。

図2



図3



[各班の実験方法]

(A班)うすい塩酸 20.0 cm<sup>3</sup>を入れた 5 個のビーカーを用意し、それぞれに質量 1.00 g, 2.00 g, 3.00 g, 4.00 g, 5.00 g の炭酸カルシウムを加える。

(B班)うすい塩酸 20.0 cm<sup>3</sup>を入れた 5 個のビーカーを用意し、それぞれに質量 1.00 g, 2.00 g, 3.00 g, 4.00 g, 5.00 g の石灰石を加える。

(C班)うすい塩酸 10.0 cm<sup>3</sup>, 20.0 cm<sup>3</sup>, 30.0 cm<sup>3</sup>, 40.0 cm<sup>3</sup>, 50.0 cm<sup>3</sup>を入れた 5 個のビーカーを用意し、それぞれに質量 9.00 g の炭酸カルシウムを加える。

<結果>

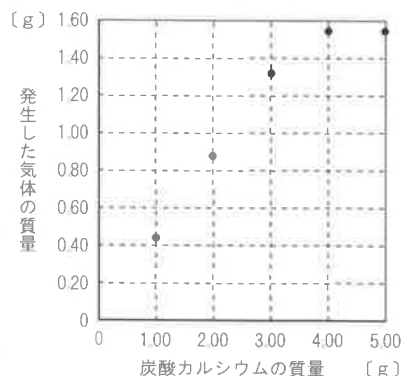
表 2

[各班の実験結果のまとめ]

A班	炭酸カルシウムの質量 [g]	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
	発生した気体の質量 [g]	0.44	0.88	1.32	1.54	1.54
B班	石灰石の質量 [g]	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
	発生した気体の質量 [g]	0.33	0.66	0.99	1.32	×
C班	塩酸の体積 [cm <sup>3</sup> ]	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0
	発生した気体の質量 [g]	0.77	1.54	2.31	3.08	3.85

図 4

[A班の実験結果]



<考察1>

よしこさん：A班の実験では、炭酸カルシウム 3.00 g を加えたビーカー内のようすを、気体の発生が完全に終わった後に観察すると、炭酸カルシウムが 。このときのビーカー内の水溶液の pH を推測すると  と考えられるね。

けんたさん：A班の実験結果をグラフにすると、塩酸 20.0 cm<sup>3</sup> と炭酸カルシウムが過不足なく反応するときの炭酸カルシウムの質量が推測できるよ。表の値から計算して確かめてみると  g と考えられるよ。

(1) 考察 1 の ,  に入る語句の組み合わせとして適切なものを、次のア～エから 1 つ選んで、その符号を書きなさい。

- ア ①一部反応せずに残っていた ②7 になる  
 イ ①一部反応せずに残っていた ②7 より大きい  
 ウ ①全て反応し、残っていなかった ②7 より小さい  
 エ ①全て反応し、残っていなかった ②7 より大きい

(2) 考察 1 の  に入る数値として適切なものを、次のア～エから 1 つ選んで、その符号を書きなさい。

- ア 3.25 イ 3.50 ウ 3.75 エ 4.00

<考察2>

けいこさん：B班は実験時間中に石灰石を 5.00 g 加えたときの値を求めることができなかったわ。でも、他の班の実験結果から推測すると  g と考えられるね。

よしこさん：石灰石と塩酸 20.0 cm<sup>3</sup> が過不足なく反応するのは、石灰石を  g 加えたときであることが、A班の実験結果を参考にするとわかるね。

こうじさん：実験に用いた石灰石には炭酸カルシウム以外の不純物が  % ぶくまれていることも、A班とB班の実験結果から考えるとわかるよ。

けんたさん：C班の実験では、炭酸カルシウムと塩酸が過不足なく反応するときを見つけることができなかったが、他の班の実験結果から推測すると、実験に用いる塩酸の体積を  cm<sup>3</sup> にすれば 9.00 g の炭酸カルシウムと過不足なく反応すると思うよ。

(3) 考察 2 の  に入る数値を書きなさい。

(4) 考察 2 の  ～  に入る数値として適切なものを、それぞれ次のア～ウから 1 つ選んで、その符号を書きなさい。

【⑤の数値】	ア 4.14	イ 4.67	ウ 5.00
【⑥の数値】	ア 12.5	イ 25.0	ウ 75.0
【⑦の数値】	ア 51.4	イ 55.2	ウ 60.0

IV 電気に関する次の問いに答えなさい。

1 電気ポットを用いて水をあたためたときの変換効率を調べる実験を行った。

<実験1>

電気ポットに水 1200 g を入れて水温をはかり、スイッチを入れて2分間あたため、水温をはかると 24.0 °C 上昇していた。この電気ポットの消費電力は 1200 W であった。

- (1) 実験1において、電気ポットが消費した電力量は何 kWh か、求めなさい。
- (2) 実験1における電気ポットの変換効率は何%か、整数で求めなさい。ただし、水 1 g の温度を 1 °C 上昇させるのに必要な熱量を 4.2 J とし、電気ポットの変換効率は、

$$\text{電気ポットの変換効率} [\%] = \frac{4.2 \times \text{水の質量} [\text{g}] \times \text{水の上昇温度} [^{\circ}\text{C}]}{\text{電気ポットが消費した電気エネルギー} [\text{J}]} \times 100$$

の式で求められるものとする。

<実験2>

電気ポット A ~ D を用いて、水を2分間あたためたときの水の上昇温度を調べた。表は、その実験結果を表したものである。

- (3) 電気ポットの変換効率が最も高いものと最も低いものを、A ~ D からそれぞれ1つ選んで、その符号を書きなさい。

表

	A	B	C	D
電気ポットの消費電力 [W]	1200	1200	800	800
あたためた水の質量 [g]	600	1200	600	1200
水の上昇温度 [°C]	46.0	24.0	28.0	15.0

2 抵抗値が等しい3つの電熱線と電源装置を用いて、図1の回路をつくり、発泡ポリスチレンのカップA, B に入った水をあたため、水の上昇温度を調べる実験を行った。ただし、この電熱線で発生した熱は全て水温の上昇に使われ、電熱線はオームの法則が成り立つものとする。

<実験1>

図1のスイッチ S<sub>1</sub> だけを入れて、電源装置で 6.0 V の電圧を4分間加えた。図2は、このときの電圧を加えた時間とカップAの水温の関係を表したグラフである。

図1

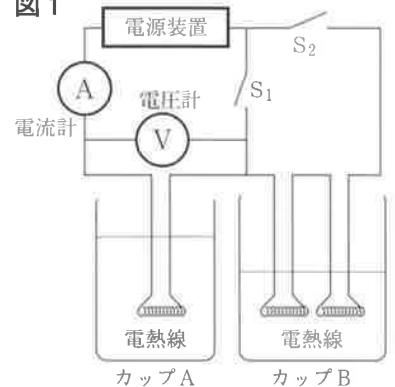


図2

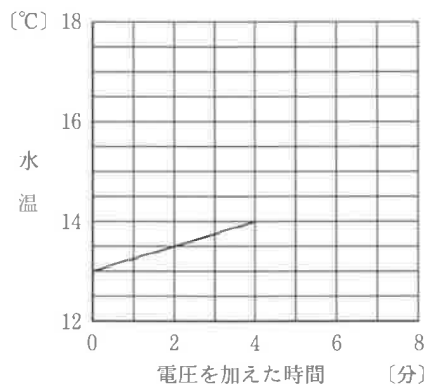
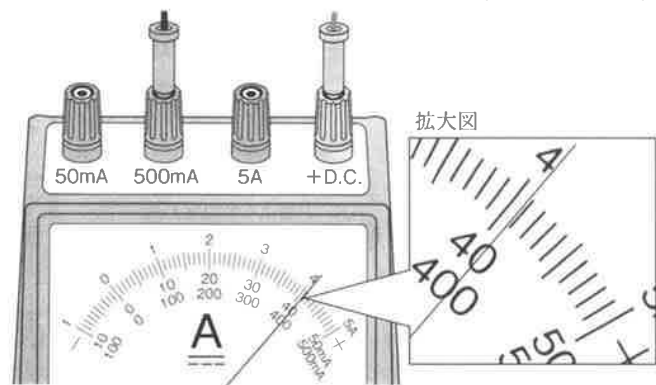
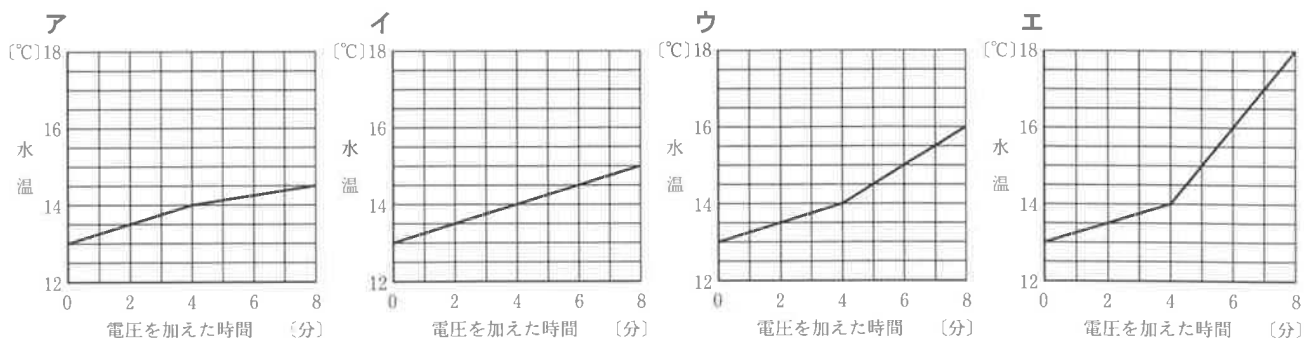


図3



- (1) 図3は、電源装置で 6.0 V の電圧を加えているときの電流計のようすを表したものである。電熱線の抵抗値は何 Ω か、四捨五入して小数第1位まで求めなさい。

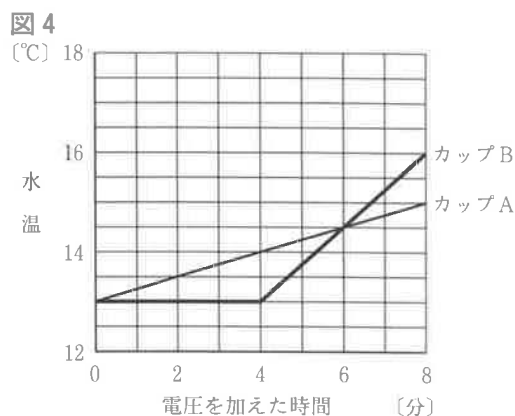
(2) 6.0 V の電圧を加え始めてから4分後に、スイッチの入れ方を変えずに、電源装置の電圧を2倍にした。このとき、電圧を加えた時間とカップAの水温の関係を表したグラフとして適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。



<実験2>

図1のスイッチ  $S_1$  だけを入れて、電源装置で6.0 V の電圧を加えた。電圧を加え始めてから4分後に、スイッチ  $S_1$  を切ってスイッチ  $S_2$  を入れ、同時に電源装置の電圧を変えて、さらに水をあたためた。図4は、このときの電圧を加えた時間と2つのカップのそれぞれの水温の関係を表したグラフである。ただし、スイッチの入れ方と電源装置の電圧を変えるためにかかる時間は考えないものとする。

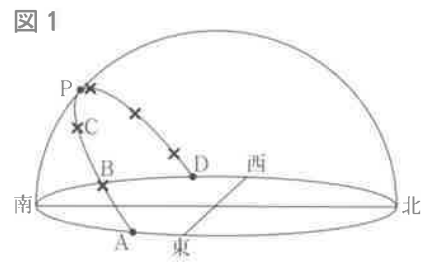
- (3) 電圧を加え始めてから4分後に、電源装置の電圧を何V に変えたか、求めなさい。
- (4) カップBに入っている水の質量は、カップAに入っている水の質量の何倍か、四捨五入して小数第2位まで求めなさい。





V 天体の見かけの動きに関する次の問いに答えなさい。

1 図1は、神戸市において、ある1日の太陽の動きを透明半球に記録したものである。8時30分から16時30分までの2時間ごとに、太陽の位置を×印で5回記録したものをなめらかな線で結び、太陽の高度が最も高くなる位置を点Pとした。



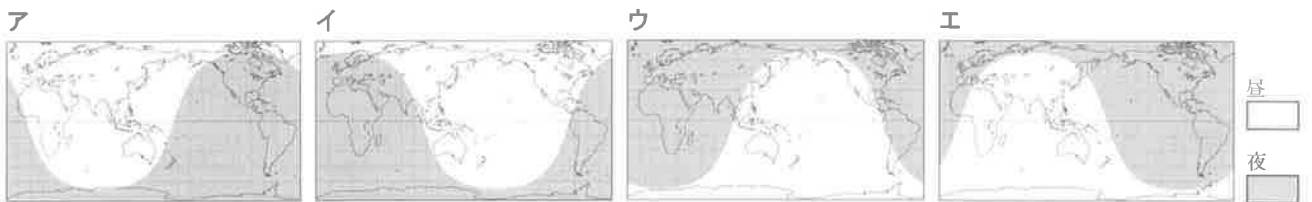
(1) 図2は、図1の透明半球に記録した太陽の動きを紙テープに写しとったものである。観測地における太陽の南中時刻を求めるために必要なものはどれか、次のア～エから2つ選んで、その符号を書きなさい。



- ア 日の出の時刻      イ APの長さ  
ウ BCの長さ      エ CPの長さ

(2) 観測地は東経 135.25° であり、太陽の南中時刻を求めると12時13分であった。この日、東経 135° の子午線上では、太陽は何時何分に南中したか、求めなさい。

(3) 太陽がBの位置にあるとき、昼夜の地域を示した世界地図として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。



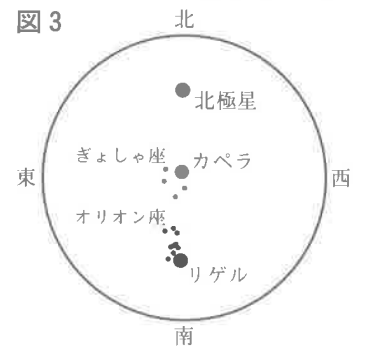
(4) 同じ日に那覇市における太陽の動きを透明半球に記録した。日の出の位置と南中高度は図1と比べてどうなるか、適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

	日の出の位置	南中高度
ア	北寄りになる	高くなる
イ	南寄りになる	高くなる
ウ	北寄りになる	低くなる
エ	南寄りになる	低くなる

2 兵庫県において、ぎょしゃ座の星カペラとオリオン座の星リゲルを観測した。図3は、1月1日22時30分に、それぞれがほぼ天の子午線上にあり、カペラが天頂近く、リゲルが南の空に見えたことを表している。

(1) 日周運動によって、カペラとリゲルが東から出るときと西に沈むときの順序として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

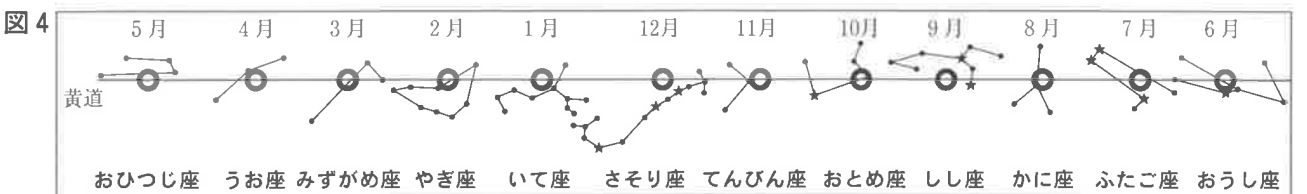
- ア カペラが先に出て、先に沈む。      イ カペラが先に出て、後に沈む。  
ウ カペラが後に出て、先に沈む。      エ カペラが後に出て、後に沈む。



(2) 次のア～エのうち、リゲルが天の子午線に最も近い位置に見える日時として適切なものを、1つ選んで、その符号を書きなさい。

- ア 12月1日21時30分      イ 12月1日23時30分  
ウ 1月16日21時30分      エ 1月16日23時30分

3 図4は、黄道付近にある12の星座と、毎月1日に地球から見た太陽の位置○を表している。



(1) 図4の星座のうち、兵庫県において1月1日20時に南中している星座はどれか、1つ選んで、その星座名を書きなさい。

(2) 1月31日22時30分に皆既月食が見られた。その5日後の22時30分に地球から見て月と同じ方向にある星座として適切なものを、図4の星座から1つ選んで、その星座名を書きなさい。