

平成30年度
広島県瀬戸内高等学校一般入学試験問題

理 科

(50 分)

..... 注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この冊子を開いて見ないこと。
2. 解答は必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
3. 問題・解答用紙に落丁、乱丁、印刷不明な箇所があれば申し出ること。
4. 問題・解答用紙の指定欄の太枠内に、受験番号を忘れずに記入すること。
5. 問題・答案は試験終了後、監督員の指示によって回収するので、終了の合図までそのまま静かに着席していること。
6. 余白は自由に使って良い。

受験
番号

--

- 1 物体の運動のようすを調べるため、台車とプラスチックのレールを使って次の実験を行った。次の文章を読み、下の問いに答えなさい。ただし、台車と斜面・水平面との間の摩擦はないものとする。

[実験 1]

- ① 図 1 のように、紙テープをつけた台車の先端を S の位置にあわせ、静かに手をはなし、1 秒間に 50 打点を記録する記録タイマーで、斜面を下る台車の運動を記録した。

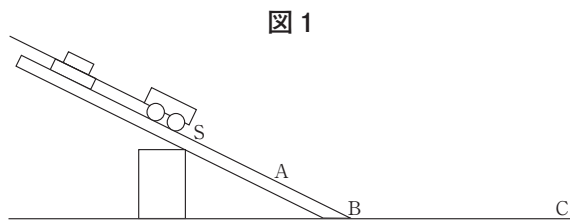


図 1

- ② ①で記録された紙テープを 5 打点ごとに切って、図 2 のように方眼紙にはりつけた。

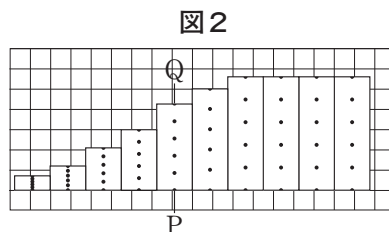


図 2

[実験 2]

- ③ 図 3 のように、斜面の角度を図 1 より大きくして、台車の先端を図 1 の S と同じ高さの T の位置にあわせ、静かに手をはなし、台車の運動を記録した。
- ④ ②と同じように、記録された紙テープを 5 打点ごとに切って、方眼紙にはりつけた。

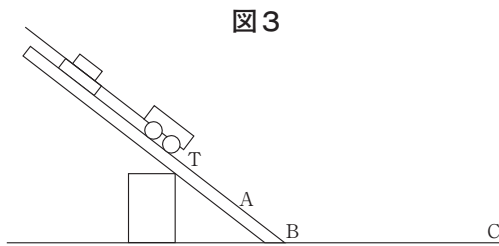


図 3

[実験 3]

- ⑤ 図 4 のように、台車から紙テープを外し、棒磁石を固定した。その後、BC 間に検流計をつないだコイルを設置した。N 極をコイル側にして台車を T の位置にあわせ、静かに手をはなしたところ、台車がコイルに近づくとき、検流計の針は右に振れた。

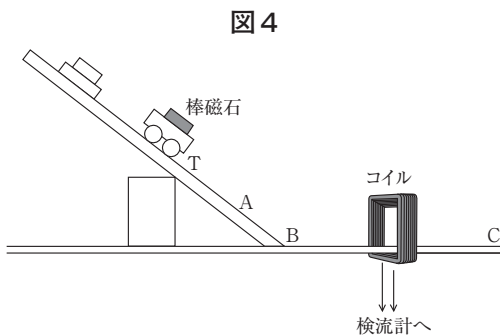
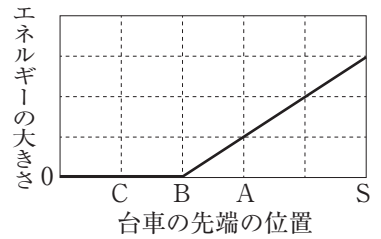


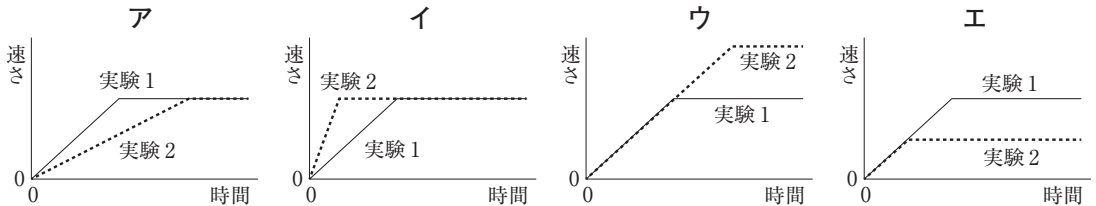
図 4

(1) 図2の紙テープの打点Pから打点Qまでの長さが4.2cmのとき、この台車のP Q間の平均の速さは、何cm/秒になるか答えなさい。

(2) 右の図は、【実験1】の台車の位置エネルギーの変化を表したものである。Aの位置での台車の運動エネルギーは、同じAの位置での位置エネルギーの何倍になるか答えなさい。



(3) 【実験1, 2】の台車の速さと時間の関係を表すグラフ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。



(4) 【実験3】において、台車が最初にコイルに近づくとき、コイルに電流が流れ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 コイルの中のBからCの向きの磁力が導線に入り、導線の中を伝わるため。
- イ コイルの中のCからBの向きの磁力が導線に入り、導線の中を伝わるため。
- ウ コイルの中のBからCの向きの磁界の強さが変化し、電圧が生じるため。
- エ コイルの中のCからBの向きの磁界の強さが変化し、電圧が生じるため。

(5) 【実験3】において、台車をレール上で運動させて、台車が最初にコイルに近づくときに検流計の針を左に振れさせ、【実験3】よりも強い電流をコイルに流すための操作として最も適切なものを、次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

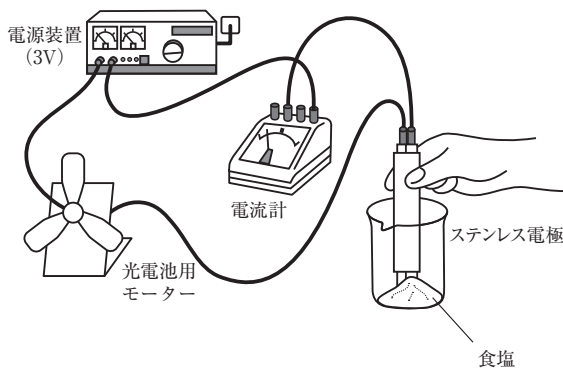
- ア S極をコイル側にして点Tに台車を置き、手をはなす。
- イ N極をコイル側にして点Tに台車を置き、手をはなす。
- ウ S極をコイル側にして点Tに台車を置き、斜面にそって下向きに押し出す。
- エ N極をコイル側にして点Tに台車を置き、斜面にそって下向きに押し出す。
- オ S極をコイル側にして点Aに台車を置き、手をはなす。
- カ N極をコイル側にして点Aに台車を置き、手をはなす。

- ② 電流を流す水溶液について調べるため、次の実験を行った。次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

[実験 1]

- ① 図1のように、ビーカーに食塩を12g入れ、ステンレス電極、光電池用モーター、電流計、電源装置を直列につないだ。その後、電源装置のスイッチを入れたところ、モーターは回らなかった。
- ② 電源装置のスイッチを切り、ビーカーに水を500g入れて食塩をすべてとかし、食塩水をつくった。
- ③ ステンレス電極を食塩水に入れ、再び電源装置のスイッチを入れたら、モーターが回ったことから、食塩の固体は電流を流さないが、水溶液は電流を流すことがわかった。

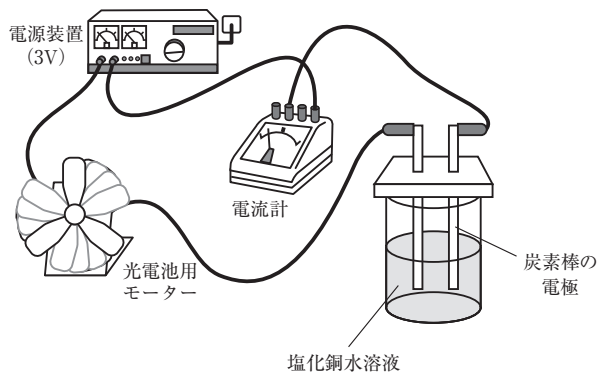
図 1



[実験 2]

- ④ 図2のように、ビーカーに10%の塩化銅水溶液と、炭素棒の電極を入れ、光電池用モーター、電流計、電源装置を直列につないだ。
- ⑤ 電源装置のスイッチを入れたところ、モーターが回り、陰極に赤色の固体が付着し、陽極から気体が発生した。
- ⑥ しばらくして電源装置のスイッチを切った。
- ⑦ 陽極付近の上部の水溶液をスポイトでとり、赤インクで着色した水が入った試験管に加えると、試験管内の赤い色が消えた。

図 2



- (1) 【実験1】の下線部において、食塩のように、水にとかしたときその水溶液が電流を流す物質を一般的に何というか答えなさい。
- (2) 次のア～エの水溶液の中で、電流が流れるものをすべて選び、記号で答えなさい。
- ア エタノールと水の混合液
 - イ 塩酸
 - ウ 水酸化ナトリウム水溶液
 - エ 砂糖水
- (3) 【実験1】の②でつくった食塩水の質量パーセント濃度は何%か答えなさい。ただし、答えは小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで求めなさい。
- (4) 【実験2】において、塩化銅水溶液に電流を流したときの変化を化学反応式で答えなさい。
- (5) 【実験2】において水溶液を変えて、同様の装置で実験をおこなった時に、陽極で発生する気体と同じになるものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア エタノールと水の混合液
 - イ 食塩水
 - ウ 水酸化ナトリウム水溶液
 - エ 砂糖水

3 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

わたしたちは、食べた食物の養分を吸収することによってエネルギーを得ている。食物は、消化液に含まれるアミラーゼやペプシンなどはたらきによって分解される。動物は、吸収した養分や酸素などの物質をからだ全体の細胞に運んだり、不要な二酸化炭素をからだから排出したりするしくみをもっている。このような物質の運搬に関わるのが血液である。

(1) **下線部**に関して、アミラーゼを含む消化液を何というか答えなさい。

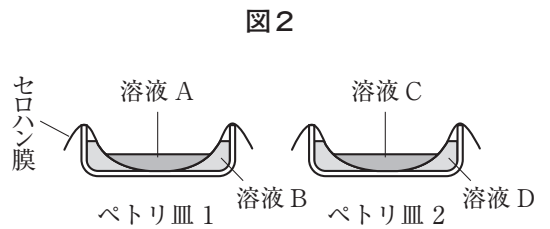
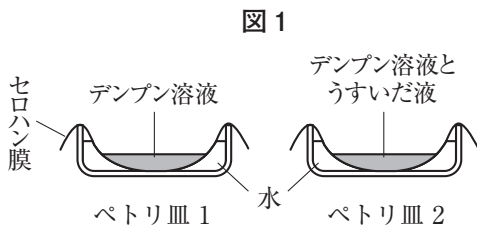
(2) 胆汁は、**下線部**のアミラーゼやペプシンのように、消化酵素を含まないが、食べた脂肪を目に見えない程度の小さな粒にする成分を含み、すい液中の消化酵素のはたらきを助ける。脂肪が小さい粒になることと、食物が歯で細かくかみくだかれることが、ともに消化液に含まれる消化酵素のはたらきを助ける。その理由を説明した次の文章中の空欄に当てはまる語句を「増加」あるいは「減少」で答えなさい。

脂肪が小さい粒になり、食物が細かくかみくだかれることで、消化酵素がはたらくことができる面積が（ ）する。

消化と血液の循環について調べるため、次のような実験と資料収集を行った。下の問いに答えなさい。

[実験 1]

- ① 半分ほど水を張ったペトリ皿 1 とペトリ皿 2 を用意し、その上にそれぞれセロハン膜を張った。
- ② 図 1 のように、ペトリ皿 1 のセロハン膜の上にはデンプン溶液を、ペトリ皿 2 のセロハン膜の上にはデンプン溶液にうすいだ液を加えた溶液を流し込み、全体を 40℃ に保ったまましばらく置いた。



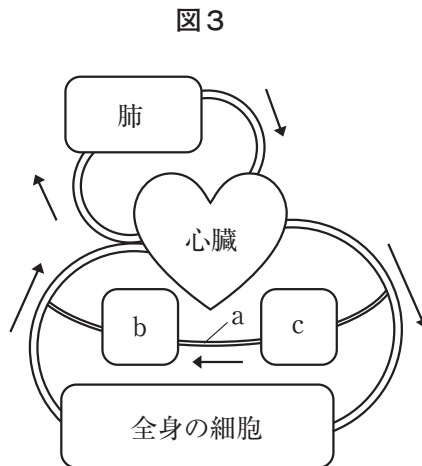
- ③ ②の後、図 2 のようにペトリ皿 1 のセロハン膜の上の溶液を A、下の溶液を B、ペトリ皿 2 のセロハン膜の上の溶液を C、下の溶液を D とし、それぞれについてデンプンと糖の有無を調べて表 1 にまとめた。

表 1

	A	B	C	D
デンプン	有	無	無	無
糖	無	無	有	有

[資料 1]

- ④ 図 3 は、ヒトの血液の循環の一部を表した模式図で、矢印は血液の流れる向きを示している。



[実験2]

⑤ ある人の安静時の脈拍数を調べると、5分間に300回であった。

[資料2]

⑥ [実験2] で脈拍数を調べた人の全血液量は4500mLで、心臓から1回の拍動で送り出される血液量は75mLと考えられる。

(3) ③の表1で、溶液Cにデンプンがふくまれていない理由は何か。また、溶液Dに糖がふくまれている理由は何か。それぞれについて、簡単に説明しなさい。

(4) ④で、消化されてできた糖などの養分は、図3の消化器官cからaを通り、器官bを経由して全身に運ばれる。このように、消化器官から血液によって養分が全身に運ばれるまでの経路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 肝臓 → 毛細血管 → 小腸 → 全身の細胞

イ 肝臓 → 輸尿管 → 小腸 → 全身の細胞

ウ 小腸 → 毛細血管 → 肝臓 → 全身の細胞

エ 小腸 → 輸尿管 → 肝臓 → 全身の細胞

(5) ⑤と⑥から、この場合、心臓から送り出された血液がからだをひとまわりし、再び心臓にもどるまでにかかる時間は、いくらになると考えられるか。適当な単位をつけて数字で答えなさい。

*問題は次ページに続きます。

4 ある年の6月、金星が太陽の前を通過していく「金星の太陽通過」という現象が観察された。図1は、天体望遠鏡などを用いて、このときの太陽と金星をスケッチした記録である。のりおさんはこの現象をきっかけに金星をはじめとする惑星に関心をもち、太陽系の惑星に関して調べたところ表1を見つけた。下の問いに答えなさい。

図1

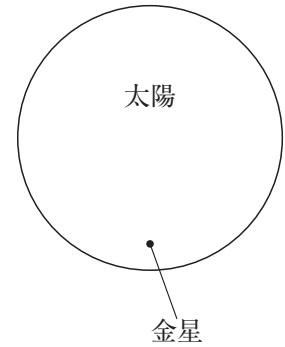


表1

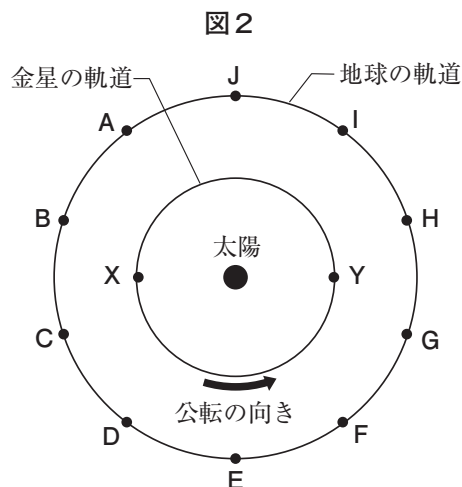
	ア	金星	地球	イ	ウ	エ	オ	カ
太陽からの平均距離	0.4	0.72	1.00	1.5	5.2	9.6	19.2	30.1
赤道直径	0.38	0.95	1.00	0.53	11.2	9.4	4.0	3.9
公転周期〔年〕	0.24	0.62	1.00	1.88	11.9	29.5	84.0	165
自転周期〔日〕	58.65	243.02	1.00	1.03	0.41	0.44	0.72	0.67
質量	0.06	0.82	1.00	0.11	317.8	95.2	14.5	17.2
平均密度〔g/cm ³ 〕	5.43	5.24	5.52	3.93	1.33	0.69	1.27	1.64

(注1) 太陽からの平均距離、赤道直径、質量は、地球を1とした値である。

(注2) 平均密度は、天体を構成する物質1cm³あたりの質量〔g〕を示している。

- (1) 惑星のまわりを公転する天体を何というか答えなさい。
- (2) 金星や地球のように主に岩石できている惑星は、地球型惑星に分類される。地球型惑星を、表1のア～カからすべて選び、記号で答えなさい。
- (3) 太陽系の惑星について、正しく述べた文章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 太陽からの平均距離が長いほど、公転周期が長い。
 - イ 公転周期が長いほど、赤道半径は大きい。
 - ウ 赤道半径が大きいほど、質量が大きい。
 - エ 質量が大きいほど、平均密度が大きい。

- (4) 図2は、金星と地球の公転のようすを模式的に表したものである。ある日、金星と地球が、それぞれ図2のXとAの位置にあった。その後、金星が軌道の半周を移動してYの位置にきたとき、地球はどの位置にあるか。最も適当な位置を、図2のA～Jから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、金星、地球は、太陽を中心とする円をえがく軌道で、同じ平面を公転しているものとする。



- (5) 図1の太陽の直径は、金星の直径の33倍であった。また、太陽から地球までの平均距離は1.50億kmである。実際の太陽直径は、実際の金星直径のおよそ何倍になるかを、小数第1位を四捨五入して整数で求めなさい。また、どのように求めたのか計算式を書きなさい。

5 下の表1は、日本で1年間に発電される電気エネルギーの量のうつり変わりを表したものである。2015年度における、化石燃料（石油、石炭、天然ガス）によって発電された電気エネルギーの量は、全体の約92%を占めている。化石燃料からエネルギーを得るときには、化石燃料は酸化される。化石燃料にふくまれる炭素分は二酸化炭素になって大気中にたまり、地球から宇宙へ出ていくはずだった熱を吸収するため、1地球温暖化の原因になると考えられている。化石燃料を用いた発電は、発電量の調節が容易であり、電力の安定供給に大きな役割を果たしている。しかし、化石燃料は、太古の生物の遺骸からできたものであり、有限であるため、将来使い切ってしまうのではないかと心配されている。

近年、化石燃料の利用がもたらす影響を防ぐために、さまざまな技術が開発されている。その結果、以前にくらべると、空气中に排出される2大気汚染物質の量は著しく減少した。さらに、地球の環境に影響が少ないエネルギー源も研究・開発されており、繰り返し利用できる3再生可能エネルギーに注目が集まっている。また、4燃料電池は、水素と酸素が化学変化を起こして水ができるときのエネルギーを電気エネルギーに変換する装置であり、自動車などの新しい動力源としての利用が期待されている。

表1：エネルギー国内供給の推移

	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015
石油	9587	10302	10296	9122	11008	12430	12014	11634	10088	9358
石炭	2661	2503	2801	3223	3314	3754	4287	4829	4997	5156
天然ガス	166	386	1012	1600	2102	2479	3061	3288	4002	4662
原子力	44	237	778	1503	1884	2695	2859	2662	2465	79
水力	749	805	857	799	810	742	757	668	703	710
地熱・新エネルギー	139	145	176	221	273	277	268	301	424	525
その他	36	0	0	0	811	336	355	373	521	444
合計	13383	14378	15919	16467	20202	22712	23600	23755	23200	20934

(注1) 単位は100兆Jである。

(注2) 地熱・新エネルギーとは、地熱、太陽光、風力、バイオマスなどのこと。

(注3) 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」をもとに作成した。

(1) 表1を見て述べた文章として最も適切なものを、次のア～オから2つ選び、記号で答えなさい。

ア 1970年度以降、天然ガスの割合は増え続けている。

イ 1970年度以降、原子力の割合は増え続けている。

ウ 1990年度以降、石油の割合は50%以上を占めている。

エ 2015年度の地熱・新エネルギーの割合は、1970年度の地熱・新エネルギーの割合の2倍以上になっている。

オ 2015年度の水力の割合は、1970年度の水力の割合の2倍以上になっている。

- (2) 授業の際に下線部 1 について調べる機会があり、下線部 1 に関連している温室効果についてレポート 1 にまとめた。レポート 1 から分かることを述べた文章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。

レポート 1：温室効果について

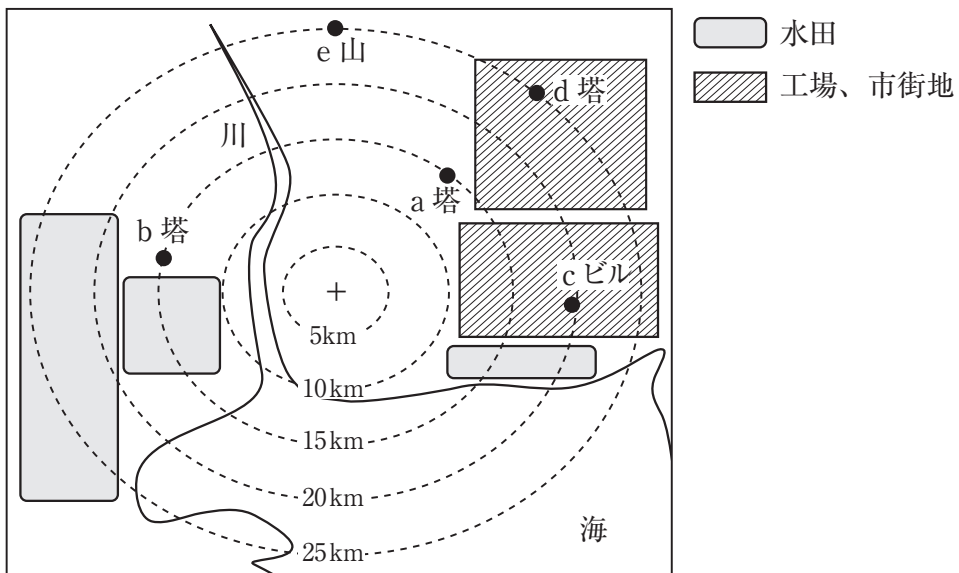
温室効果とは、地表から放出される熱を吸収して宇宙空間に熱が流れるのを妨げ、吸収した熱を大気から地表に向かって放出するはたらきである。このはたらきをもつ気体が温室効果ガスである。温室効果ガスがなければ、地球の年平均気温は、現在のおよそ14℃からおよそ-19℃まで下がると言われており、温室効果ガスが地球温暖化に関連していることが分かった。

- ア 大気中の温室効果ガスの割合が減少すると、地表から放出される熱のうち、温室効果ガスに吸収される熱が多くなり、大気から地表に放出される熱は少なくなる。
- イ 大気中の温室効果ガスの割合が増加すると、地表から放出される熱のうち、温室効果ガスに吸収される熱が多くなり、大気から地表に放出される熱は多くなる。
- ウ 大気中の温室効果ガスの割合が減少すると、地表から放出される熱のうち、温室効果ガスに吸収される熱が少なくなり、大気から地表に放出される熱は多くなる。
- エ 大気中の温室効果ガスの割合が増加すると、地表から放出される熱のうち、温室効果ガスに吸収される熱が少なくなり、大気から地表に放出される熱は少なくなる。

- (3) 授業の際に**下線部2**について調べる機会があり、ある地点を中心とした、半径約25kmの地域における空気の汚れの状態を調べるために、次の観測を行った。空気の汚れの程度は、学校の屋上から目標物が肉眼で見えるかどうかで判断し、観測結果を**レポート2**にまとめた。**レポート2**の図は、ある地点(+の位置)を中心とした周辺の自然や土地のおもな利用状況を示した略図であり、表は結果をまとめたものである。表からわかる文章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。

レポート2：観測結果について

- ① 目標物が見えたら○、見えなかったら×を記入する。
- ② 図の範囲内の、正午の天気を調べ、記入する。
- ③ 学校での、正午の気温をはかり、記入する。



目標物の名称	学校からの距離	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日
a塔	15km	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○
b塔	15km	○	○	○	×	○	○	○	×	○	○
cビル	20km	○	×	×	×	○	×	×	×	○	×
d塔	25km	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×
e山	25km	○	×	×	×	○	○	×	×	○	○
図の範囲内の天気 (天気図記号)		⊙	⊙	☉	●	⊙	☉	☉	●	○	⊙
気温 (°C)		25	25	24	24	27	27	28	25	22	23

- ア 気温が高くなるほど遠くまで見わたすことができる。
- イ 気温が低くなるほど遠くまで見わたすことができる。
- ウ 雨の日の翌日は、雨の日の前日より遠くまで見わたすことができる。
- エ 雨の日の前日は、雨の日の翌日より遠くまで見わたすことができる。

(4) **下線部3**について、化石燃料にかわる再生可能な新しいエネルギー資源として、近年、稲わらなどの植物から得られるアルコールが注目されている。化石燃料やこのアルコールを燃焼させると、どちらも二酸化炭素を発生する。しかし、原料が植物であるこのアルコールは、燃焼させても実際には大気中における二酸化炭素の量の増加には影響を与えないと考えることができる。このように考えることができる理由を、簡単に説明しなさい。

(5) **下線部4**について、1 Wの電力を得るのに、1 秒間あたり 0.2cm^3 の水素が必要な燃料電池がある。エアコン（消費電力850W）とテレビ（消費電力150W）を同時に1時間使用するためには、水素は何L必要か答えなさい。ただし、燃料電池で得られる電気エネルギーはすべてエアコンとテレビの電力として消費されるものとする。