

平成 29 年 度

和歌山県高等学校入学者選抜学力検査問題

理 科

(13時10分～14時00分)

(注 意)

- 1 「始め」の合図があるまで、問題を見てはいけません。
- 2 問題冊子と別に解答用紙が1枚あります。答えは、すべて解答用紙に記入下さい。
- 3 問題冊子と解答用紙の両方の決められた欄に、受検番号を記入下さい。
- 4 計算にあたっては、問題冊子の余白を使い下さい。
- 5 印刷が悪くて分からないときや筆記用具を落としたときなどは、黙って手を挙げ下さい。
- 6 時間内に解答が終わっても、その場に着席して下さい。
- 7 「やめ」の合図があったら、すぐに解答するのをやめ、解答用紙を裏向けにして机の上に置き下さい。

受 検 番 号

1 和也さんたちは、理科の授業で学習したさまざまなエネルギーが、私たちの生活とどのようなかわりがあるのかを調べた。次の〔問1〕～〔問4〕に答えなさい。

〔問1〕 和也さんの班は、物質がもっている化学エネルギーと熱エネルギーの関係について調べた。次の文は、化学変化と熱の出入りについてまとめた内容の一部である。下の(1)、(2)に答えなさい。

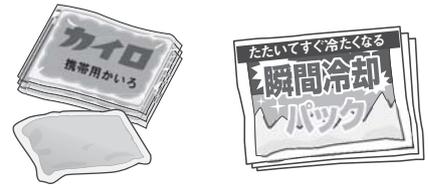


図1 携帯用かいりと簡易冷却パック

熱の出入りがある化学変化を利用したものに、図1のような携帯用かいり（化学かいり）と簡易冷却パックがある。主に鉄粉と活性炭からできている携帯用かいりは、外袋を開けたときに、鉄粉が空気中の①{ア 酸素 イ 二酸化炭素}と結びつき、おだやかに②{ア 還元 イ 酸化}されて温度が上がる原理を利用している。また、簡易冷却パックは、化学変化が起こるときに③{ア 周囲から熱をうばう イ 周囲に熱を出している}ため、冷たくなる。このように、温度が下がる反応を **A** 反応という。

- (1) 文中の①～③について、それぞれア、イのうち適切なものを1つずつ選んで、その記号を書きなさい。
- (2) 文中の **A** にあてはまる適切な語を、書きなさい。

〔問2〕 美紀さんの班は、生命を維持するためのエネルギー源について調べた。次の文は、エネルギー源になる有機物についてまとめた内容の一部である。下の(1)、(2)に答えなさい。

動物は、生命を維持するために、植物や動物を食べて、エネルギー源となる有機物を得ている。それに対し、植物は、細胞の中にある **B** で、太陽光のエネルギーを利用して、水と二酸化炭素から有機物をつくることができ、このときに用いられる水は根から吸収され、**C** を通って植物の各部に運ばれる。

- (1) 文中の **B** , **C** にあてはまる適切な語を、それぞれ書きなさい。
- (2) 植物の葉のつき方を調べると、それぞれの植物によって特徴があるが、図2のヒマワリのように、上から見たときにたがいに葉が重なり合わないようについていることがわかった。この理由を簡潔に書きなさい。



図2 ヒマワリの葉のつき方

〔問3〕 美和さんの班は、エネルギー資源とその利用について調べた。次の文は、私たちの生活を支えるエネルギーについてまとめた内容の一部である。下の(1)、(2)に答えなさい。

私たちが現在使用している電気エネルギーの多くは、石油や石炭、天然ガスを用いた発電によりまかなわれている。これらの石油、石炭、天然ガスは、**D** 燃料とよばれている。

近年、**D** 燃料にかわるエネルギー資源として、太陽光などの再生可能なエネルギー資源の研究や利用が進んでいる。

- (1) 文中の **D** にあてはまる適切な語を、書きなさい。
- (2) 文中の下線による発電について、太陽光発電以外の発電を2つ書きなさい。

〔問4〕 紀夫さんの班は、エネルギーの変換効率について調べた。次の文は、身近な照明器具についてまとめた内容の一部である。下の(1)、(2)に答えなさい。

変換効率とは、もとのエネルギーから目的のエネルギーに変換された割合のことをいい、エネルギーを無駄なく利用する目安となる。私たちが普段用いている①照明器具は、電気エネルギーを光エネルギーに変換する器具であるが、②すべての電気エネルギーを光エネルギーに変換することはできない。

(1) 文中の下線①について、光エネルギーへの変換効率の高い順に、次のア～ウを並べて、その記号を書きなさい。

ア 蛍光灯 イ 白熱電球 ウ LED電球

(2) 文中の下線②について、電気エネルギーは光エネルギーのほかに、主に何エネルギーに変換されているか、書きなさい。

2 生命の連続性について、次の〔問1〕、〔問2〕に答えなさい。

〔問1〕 無性生殖について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) ジャガイモのいもを植えると、新しい個体として芽や根を出す。このような植物における無性生殖を何というか、書きなさい。

(2) 無性生殖では、親とすべて同じ遺伝子をもつ子が現れる。この個体の集団を何というか、書きなさい。

〔問2〕 遺伝の規則性と遺伝子について、多くの科学者がこれまで研究に取り組んできた。次の文を読んで、下の(1)～(7)に答えなさい。

オーストリアの修道院の神父であった は、1856年から8年間にわたりエンドウを栽培し、種子の形やさやの色など7種類の形質の伝わり方を調べる実験や観察を行い、「植物雑種の研究」という論文にまとめた。

図1は、エンドウの種子の形の遺伝に関する実験を表したものである。

①エンドウの種子の形には、丸形としわ形があり、種子の形を決める②遺伝子が対になって細胞の核内に存在している。丸形の遺伝子をA、しわ形の遺伝子をaとすると、対になっている遺伝子の組み合わせは、③AA, Aa, aaの3とおりがある。

丸形の純系の親Xのめしべに、しわ形の純系の親Yの花粉を受粉させると、できた種子はすべて丸形であった。

この丸形の種子を育て、④咲いた花の花粉が同じ花のめしべについて受粉してできた種子は、丸形としわ形の両方であった。

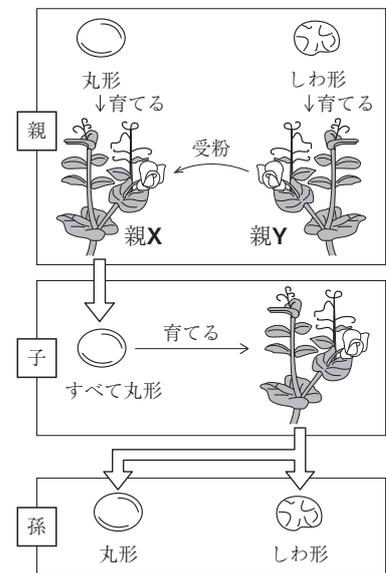


図1 種子の形の遺伝に関する実験

(1) 文中の にあてはまる人物はだれか、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

ア ダーウィン イ フック ウ メンデル エ ワトソン

(2) 下線①について、丸形としわ形のように、1つの種子に同時に現れない形質を何というか、書きなさい。

(3) 下線②について、減数分裂のときに、対になっている遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入ることを何の法則というか、書きなさい。

(4) 細胞の核内の染色体に含まれている遺伝子の本体である物質を何というか、その名称を書きなさい。

(5) 下線③について、これらを両親としてかけ合わせるとき、両親の組み合わせは何とおりあるか、書きなさい。

(6) 下線④について、このような受粉を何というか、書きなさい。

(7) 図1の孫に現れる丸形としわ形の割合はどうか、最も簡単な整数の比で書きなさい。また、そのように考えた理由を遺伝子の組み合わせを使って、簡潔に説明しなさい。

3 天体の特徴や見え方の変化について、次の〔問1〕～〔問6〕に答えなさい。

〔問1〕 図1は、2016年（平成28年）8月1日21時、和歌山県のある場所で南の空に観察された星座と惑星を表している。次の(1)、(2)に答えなさい。



- (1) さそり座付近にある惑星Xを天体望遠鏡で観察したところ、図2のように見えた。この惑星Xは何という星か、その名称を書きなさい。
- (2) さそり座を1か月後の同時刻に観察した。どちらに何度移動しているか。移動した方向と角度の組み合わせとして最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。



図1 南の空のようす
(2016年8月1日21時)

	方向	角度
ア	東	15°
イ	東	30°
ウ	西	15°
エ	西	30°

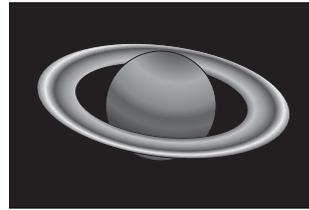


図2 惑星X

〔問2〕 太陽系の惑星は、赤道半径と平均密度の関係から、図3のようにA(◇)とB(●)の2つのグループに分けることができる。このとき、AグループとBグループの惑星の分類と主な構成物質の組み合わせとして適切なものを、次のア～エの中からそれぞれ1つずつ選んで、その記号を書きなさい。

	分類	主な構成物質
ア	地球型惑星	岩石や金属
イ	地球型惑星	水素やヘリウム
ウ	木星型惑星	岩石や金属
エ	木星型惑星	水素やヘリウム

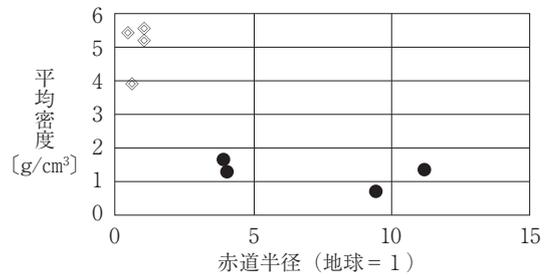


図3 惑星の赤道半径と平均密度の関係

〔問3〕 太陽のまわりを回る天体のうち、海王星より外側を公転する天体をまとめて何というか、書きなさい。

〔問4〕 図4の天体は、氷や岩石からできており、太陽に近づくとガスやちりを放出し、尾を引いて運動している。このような天体を何というか。次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。



- ア 衛星 イ 小惑星 ウ すい星 エ 流星

図4 天体

〔問5〕 次の文は、金星の表面の平均温度が、太陽系のほかの惑星に比べて高くなっている理由について述べたものである。文中の **a** , **b** にあてはまる適切な語を、それぞれ書きなさい。

a 効果ガスの一種である **b** を主成分とする、厚い大気におおわれているため。

〔問6〕 図5は、太陽のまわりを回る金星の位置をA～Dで示したモデル図である。次の(1), (2)に答えなさい。

- (1) 金星がAの位置にあるころ、和歌山県内で観察した金星の見え方として最も適切なものを、次のア～オの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

	見える時間帯	見える方向
ア	夕方	東の空
イ	夕方	西の空
ウ	真夜中	南の空
エ	明け方	東の空
オ	明け方	西の空

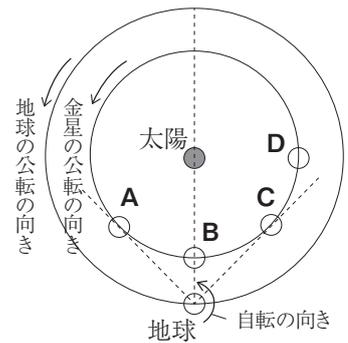
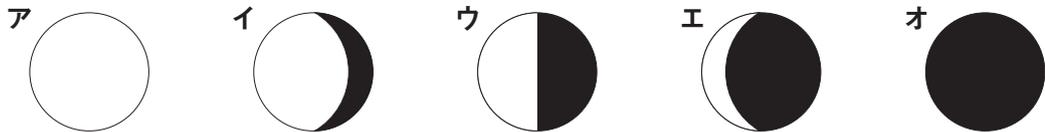


図5 太陽、金星、地球の位置関係

- (2) 金星がB～Dの位置にあるころの、地球から見える金星の形を表した図として最も適切なものを、次のア～オの中からそれぞれ1つずつ選んで、その記号を書きなさい。ただし、黒く示した部分は太陽の光があたっていない部分を表している。



4 身のまわりの物質の性質について調べるために、実験Ⅰ、実験Ⅱを行った。次の〔問1〕,〔問2〕に答えなさい。

〔問1〕 次の実験Ⅰについて、下の(1)～(5)に答えなさい。

実験Ⅰ 「料理酒(糖類や食塩を含む)の成分を調べる」

- (i) 図1の器具Xで、料理酒30cm³をはかりとって、枝つきフラスコに入れ、図2のような蒸留装置を組み立て、弱火で加熱した。
- (ii) ガラス管から出てきた液体を約3cm³ずつ、試験管をかえながら集めた。また、加熱を始めてから1分ごとに温度をはかり、実験開始20分後に火を消した。このとき、枝つきフラスコ内には、料理酒はまだ十分に残っていた。

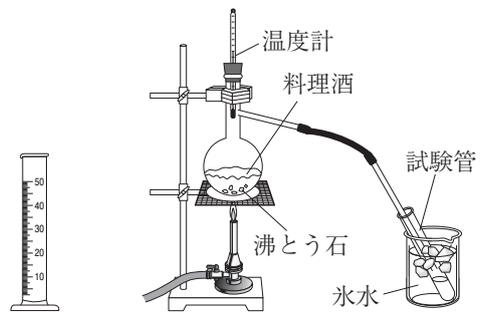


図1 器具X

図2 蒸留装置

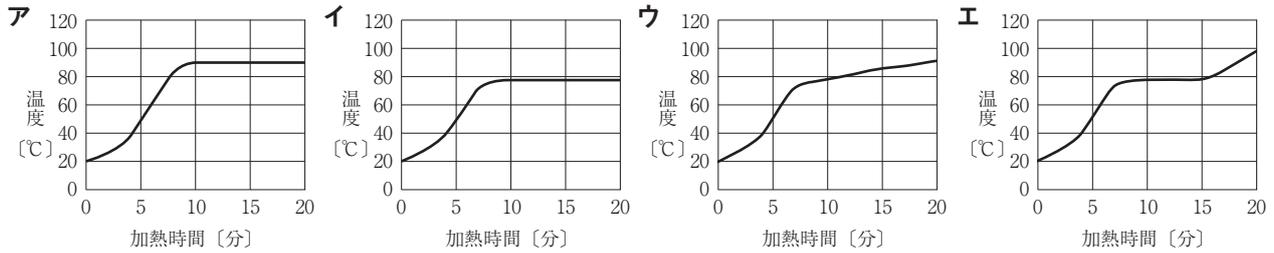
- (iii) (ii)で1本目の試験管に集まった液体を蒸発皿に少量とり、3つの方法で性質を調べ、表1にまとめた。

表1 液体の性質を調べる方法と結果

方法	結果
においをかぐ	注射のときに用いる消毒液のにおいがした。
手の甲につける	冷たく感じ、すぐに蒸発した。
マッチの火を近づける	マッチの火が引火した。

- (iv) 枝つきフラスコ内に残っている液体をガラス棒で1滴とり、スライドガラスの上ののせ、乾かした。
- (v) 枝つきフラスコ内に残っている液体を、こまごめピペットでステンレス皿に少量とり、弱火で加熱した。

- (1) 器具Xは何か、その名称を書きなさい。
- (2) (ii)で、加熱時間とはかった温度との関係を表すグラフとして最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。



- (3) 次の文は、(i)～(iii)からわかったことをまとめたものである。文中の **a** にあてはまる適切な物質名を書きなさい。また、**b** にあてはまる適切な内容を書きなさい。

表1から、1本目の試験管に集まった液体に多く含まれている物質は、**a** であることがわかる。**a** は、料理酒に含まれるほかの成分よりも **b** という性質を利用して分けとることができた。

- (4) (iv)で、スライドガラスに残っていた物質を顕微鏡で観察したところ、**図3**のような結晶が見られた。この物質は何か、化学式で書きなさい。
- (5) (v)で、液体は茶色のあめ状に変化し、さらに加熱を続けると黒い炭になった。この結果からわかる料理酒の成分に含まれる原子は何か、その原子の記号を書きなさい。

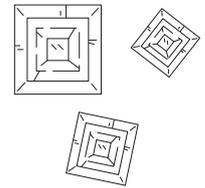


図3 結晶

〔問2〕 次の実験IIについて、下の(1)～(3)に答えなさい。

実験II 「水の電気分解」

- (i) 水酸化ナトリウムを水に溶かして、質量パーセント濃度が2.5%の水酸化ナトリウム水溶液を120gつくり、**図4**の電気分解装置に入れた。
- (ii) 電源装置を使って、水酸化ナトリウム水溶液に電流を流した。
- (iii) 各電極から気体が発生し、どちらか一方の気体が先に4の目盛りまで集まったところで、電流を止めた。

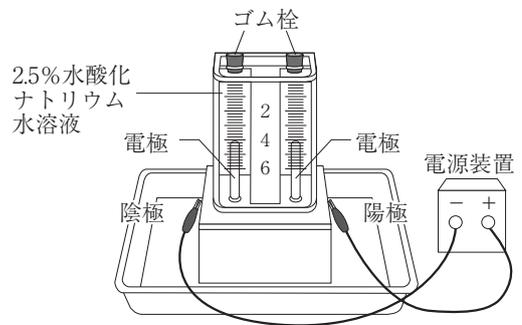


図4 電気分解装置

- (1) この実験で、電気分解しやすくするために、水酸化ナトリウム水溶液を用いたのはなぜか、その理由を水の性質と比較して、簡潔に書きなさい。
- (2) (i)で、水酸化ナトリウムは何g必要であったか、書きなさい。ただし、どのように答えを求めたのか、その計算の過程も書きなさい。
- (3) **図5**は水分子を表したモデルである。この実験で起こった化学変化を、○と◎のモデルを使ってかきなさい。ただし、使う分子のモデルの数は、必要最小限にとどめること。

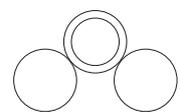


図5 水分子のモデル

5 電流の性質について調べるために、**実験Ⅰ**、**実験Ⅱ**を行った。次の〔問1〕、〔問2〕に答えなさい。
ただし、導線や端子、スイッチの抵抗は考えないものとする。また、流した電流は直流である。

〔問1〕 次の**実験Ⅰ**について、下の(1)、(2)に答えなさい。

実験Ⅰ

- (i) 4種類の豆電球1～4を、導線やスイッチを使って電源装置とつなぎ、**図1**、**図2**のように回路**A**と回路**B**をつくった。
- (ii) 回路**A**のスイッチを入れ、電源装置で回路に3.0Vの電圧を加え、回路の各点を流れる電流の強さと各部に加わる電圧の大きさを測定した。
- (iii) 回路**B**のスイッチを入れ、電源装置で回路に3.0Vの電圧を加え、回路の各点を流れる電流の強さと各部に加わる電圧の大きさを測定した。

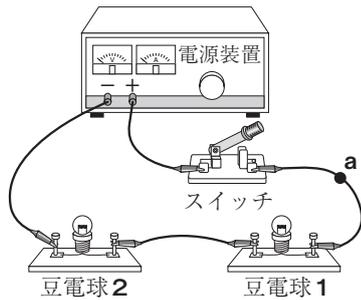


図1 回路**A**

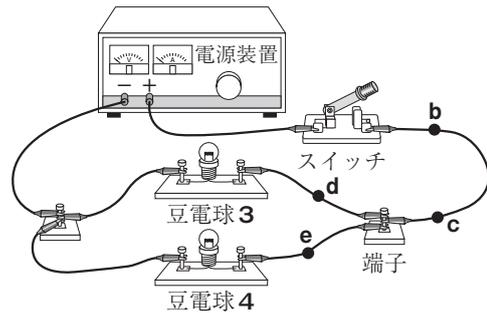


図2 回路**B**

(1) 回路**A**について、次の①～③に答えなさい。

- ① 電流の流れる道すじが1本道の回路を何というか、書きなさい。
- ② 回路**A**に、**a**点の電流を測定するための電流計Ⓐと、豆電球1に加わる電圧を測定するための電圧計⒱をつないだ。**図3**は、電流計と電圧計をつないだ回路を、回路図で表そうとしたものの一部である。解答欄の回路図を完成させなさい。
- ③ (ii)のとき、**a**点を流れる電流は0.3Aで、豆電球1に加わる電圧は1.2Vであった。このとき、豆電球2に流れる電流は何Aで、加わる電圧は何Vか、それぞれ書きなさい。

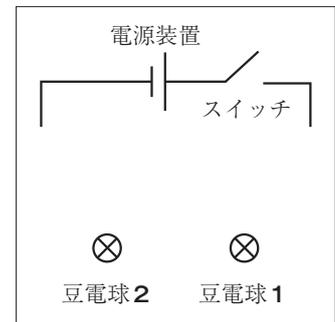


図3 回路図の一部

(2) 回路**B**について、次の①、②に答えなさい。

- ① **b c**間、豆電球3、豆電球4に加わる電圧の組み合わせとして最も適切なものを、次の**ア～エ**の中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

	各部に加わる電圧〔V〕		
	b c 間	豆電球 3	豆電球 4
ア	3.0	1.5	1.5
イ	3.0	3.0	3.0
ウ	0	1.5	1.5
エ	0	3.0	3.0

- ② **c**点の電流が0.8A、**d**点の電流が0.2Aのとき、**e**点の電流は何Aか、書きなさい。

〔問2〕 次の実験Ⅱについて、下の(1)、(2)に答えなさい。

実験Ⅱ

- (i) 図4のような2種類の抵抗器A, 抵抗器Bを用意した。
- (ii) 図5のように, a b間に抵抗器Aをつなぎ, スイッチを入れて電源装置の電圧を変化させながら, a b間に加わる電圧の大きさとX点を流れる電流の強さを測定した。
- (iii) 抵抗器Aを抵抗器Bにかえて, (ii)と同じ操作を行った。

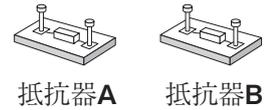


図4 2種類の抵抗器

図6は, (ii), (iii)の測定結果をグラフに表したものである。

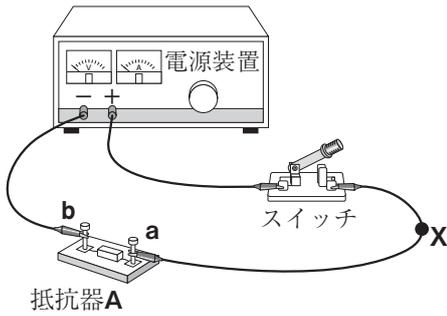


図5 抵抗器をつないだ回路

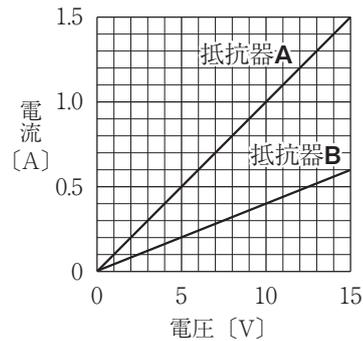


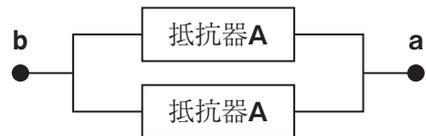
図6 測定結果のグラフ

- (1) 図6から, 抵抗器を流れる電流の強さは, 抵抗器の両端に加わる電圧の大きさに比例することがわかる。この関係を何の法則というか, 書きなさい。
- (2) 抵抗器Aと抵抗器Bを2つずつ用意し, 4つの抵抗器から2つ選んで, 図5のa b間につないだ。このとき, 回路に加えた電圧に対して, X点を流れる電流が最も強くなる抵抗器の組み合わせとつなぎ方として適切なものを, 次のア~カの中から1つ選んで, その記号を書きなさい。また, そのときの合成抵抗はいくらか, 単位をつけて書きなさい。

ア



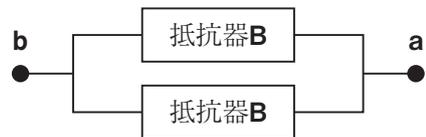
イ



ウ



エ



オ



カ

