

# 理 科

( 解答番号 1 ~ 40 )

**第 1 問** 昨年のある日の午後7時頃，京都市内で星空を観察しました。そのとき，3つの星(アンタレス，火星，土星)が並んで輝いているのが見られ，そのようすを模式的に示したのが次の図1です。また図2は，太陽のまわりを公転する地球と黄道付近の星座を表した模式図です。後の問いに答えなさい。

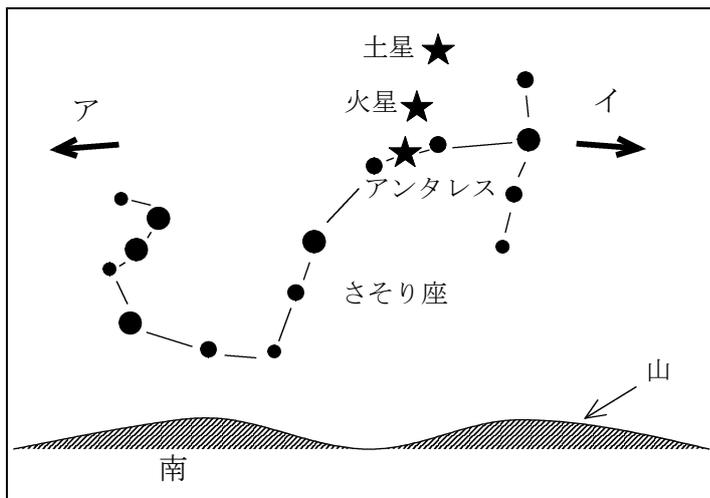


図1

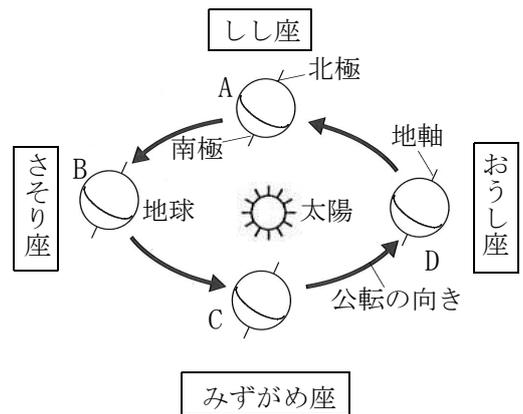


図2

**問 1** 3つの星の地球からの距離を，近いものから順に並べるとどのようになりますか。最も適当なものを，次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 1

- |               |               |
|---------------|---------------|
| ① アンタレス，火星，土星 | ② アンタレス，土星，火星 |
| ③ 火星，土星，アンタレス | ④ 火星，アンタレス，土星 |
| ⑤ 土星，アンタレス，火星 | ⑥ 土星，火星，アンタレス |

**問 2** 火星と土星の特徴について最も適当なものを，次の①～⑥のうちからそれぞれ一つずつ選びなさい。火星 2 土星 3

- ① 太陽系で最大の惑星である。
- ② 大きなリングが地球から望遠鏡で見える。
- ③ 温室効果のため表面温度は500℃近くになる。
- ④ 表面に大量の水が液体として存在する。
- ⑤ 非常にうすい二酸化炭素の大気がある。
- ⑥ 自転軸が大きく傾いて横倒しの状態で公転している。

問 3 地球や火星は地球型惑星とよばれています。このグループの特徴について最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。 **4**

- ① 大きさ・質量は小さく、平均密度も小さい。
- ② 大きさ・質量は大きく、平均密度も大きい。
- ③ 大きさ・質量は小さいが、平均密度は大きい。
- ④ 大きさ・質量は大きいが、平均密度は小さい。

問 4 この日、図1の3つの星は時間が経過するとア、またはイの向きに移動しました。その原因も含めて移動のようすとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。 **5**

- ① 地球の自転によりアの向きに移動する。
- ② 地球の自転によりイの向きに移動する。
- ③ 地球の公転によりアの向きに移動する。
- ④ 地球の公転によりイの向きに移動する。

問 5 この日から1ヶ月後、アンタレスが図1と同じ位置に見えた時刻は何時頃ですか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 **6**

- ① 午後5時                      ② 午後6時                      ③ 午後7時                      ④ 午後8時
- ⑤ 午後9時                      ⑥ 午後10時

問 6 図2で示されているように、地球は地軸を傾けたまま太陽のまわりを公転しています。地球の地軸の傾きは、公転面に垂直な方向に対して約何度ですか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 **7**

- ①  $23.4^\circ$                       ②  $24.3^\circ$                       ③  $32.4^\circ$                       ④  $34.2^\circ$                       ⑤  $42.3^\circ$

問 7 地軸が公転面に対して垂直であったとしても起こる現象は何ですか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 **8**

- ① 太陽の南中高度の変化                      ② 昼の長さの変化                      ③ 日の出の時刻の変化
- ④ 日の出の位置の変化                      ⑤ 太陽の年周運動                      ⑥ 季節の変化

問 8 図1の星空は、地球が図2のどの位置にあったときのものですか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。 **9**

- ① A～Bの間                      ② B～Cの間                      ③ C～Dの間                      ④ D～Aの間

問9 この日の次の日，真夜中に東の空から上ってくる月が観察できました。この月の形として最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。ただし，各図の右側を西とします。 **10**



問10 この日の数日後，望遠鏡で金星を観察すると図3のような形をしていました。この金星が見えた時間帯と方位として最も適当なものを，次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 **11**

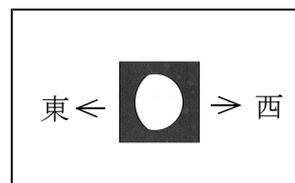


図3

- ① 明け方，西の空
- ② 明け方，東の空
- ③ 夕方，西の空
- ④ 夕方，東の空
- ⑤ 真夜中，西の空
- ⑥ 真夜中，東の空

問11 この日から約2ヶ月後に図1の3つの星を観察すると，どのような並び方になっていましたか。最も適当なものを，次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。ただし，図中の [ ] は黄道付近の星座のおおよその位置を示しています。 **12**

①

②

③

④

⑤

⑥

第 2 問 次の文章を読み、後の各問いに答えなさい。

10 円玉や 1 円玉を次々に小さく分割していったとすると、最後には銅やアルミニウムとしての最小の粒子に達する。このように、物質を構成する基本的な粒子を原子という。一方、酸素や水は、いくつかの原子が結びついた粒子が 1 つの単位となっている。このような原子が結びついた粒子を **13** という。

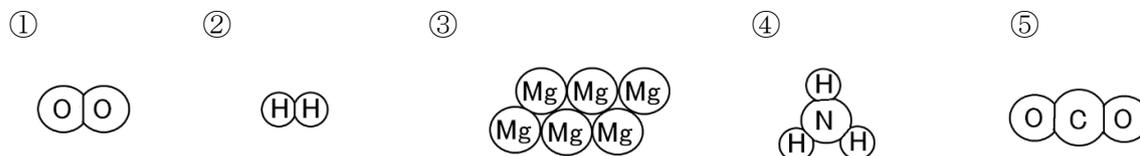
結びついた原子の種類によって物質を分類することができ、1 種類の原子でできている物質を **14**，2 種類以上の原子が組み合わさってできている物質を **15** という。また粒子の様子から、物質の変化を化学変化と状態変化に分けることができる。

このような粒子の発見は、18 世紀後半頃、化学変化に伴う質量の変化が注目されたことから始まった。ラボアジエやプールの質量に関する法則の発見により、ドルトンが原子を提唱した。その後アボガドロによって、**13** が提唱された。現在では、顕微鏡により原子を直接観察することが可能となり、以前の科学者の考えが正しかったことが確認されている。

問 1 文章中の空欄に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑧のうちからそれぞれ一つずつ選びなさい。 **13** **14** **15**

- ① 電子                      ② 中性子                      ③ 単体                      ④ 分子  
⑤ イオン                      ⑥ 化合物                      ⑦ 混合物                      ⑧ 純物質

問 2 次の図①～⑤は、5 種類の物質を原子のモデルで表したものです。**13** に分類されない物質を、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 **16**



問 3 **15** の例として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。

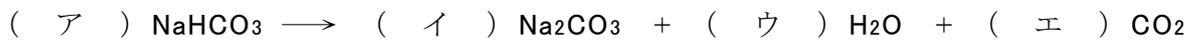
**17**

- ① 水素                      ② 酸素                      ③ 塩素                      ④ 空気                      ⑤ 水

問 4 化学変化が起こっている記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 18

- ① 塩酸にマグネシウムを入れると、泡が発生する。
- ② ドライアイス部屋に置いておくと、ドライアイスがだんだん小さくなる。
- ③ 晴れた日の朝に洗濯物を外に干すと、夕方には乾いている。
- ④ 飲み物に氷を入れると、氷がだんだん小さくなる。
- ⑤ 水に砂糖を入れて混ぜると、砂糖が溶けて透明な水溶液になる。

問 5 次の化学反応式について、空欄 (ア) ～ (エ) に当てはまる係数の組み合わせとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 19



	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	1	1	1	1
②	2	1	1	1
③	1	2	1	1
④	1	1	2	1
⑤	2	1	1	2
⑥	2	1	2	2

原子の質量を表すとき、炭素原子を基準とした比を用いることがあります。また、6.0gの炭素を燃焼させると、22gの二酸化炭素が発生することがわかっています。

問 6 6.0gの炭素が燃焼するとき、反応する酸素の質量として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 20

- ① 5.0g
- ② 8.0g
- ③ 10g
- ④ 16g
- ⑤ 28g

問 7 炭素原子の質量と酸素原子の質量の比として最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

炭素原子の質量 : 酸素原子の質量 = 21

- ① 3 : 8
- ② 8 : 3
- ③ 3 : 4
- ④ 4 : 3
- ⑤ 3 : 14
- ⑥ 14 : 3

第 3 問 次の各問いに答えなさい。

問 1 右の図 1 は、導線の下に方位磁針を置き、導線に矢印の向きに電流を流したときのようなすを上から見たものです。このとき、磁針の向きはどのようになりますか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。ただし、磁針は色の黒い方が N 極を表し、また、地球の磁界の影響は考えないものとします。 22

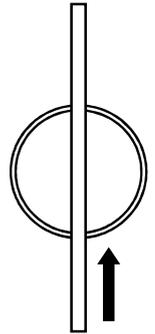
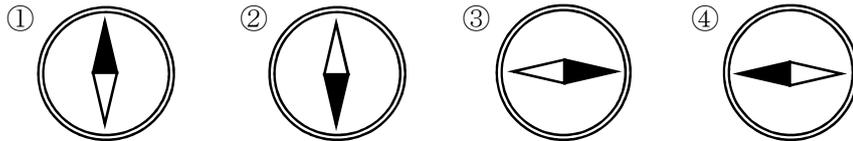


図 1



問 2 右の図 2 は、厚紙に導線を通してコイルをつくったものを示しています。厚紙上のア～エの各点に方位磁針を置き、矢印の向きに電流を流したとき、磁針の向きはそれぞれどのようになりますか。最も適当なものを、上の問 1 の①～④のうちから一つずつ選びなさい。ただし、同じものを 2 回以上選んでもよいものとします。

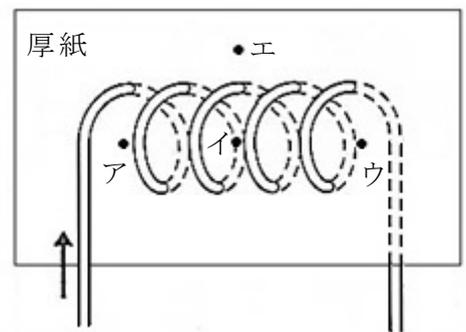


図 2

ア 23 イ 24 ウ 25 エ 26

右の図 3 は、コイルと U 字型磁石（これより後は「磁石」とします）を使って、電流と磁界の関係について調べる実験の装置を示しています。

問 3 この装置で、コイルに電流を流すと、コイルの動くのはどの方向になりますか。最も適当なものを、図の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 27

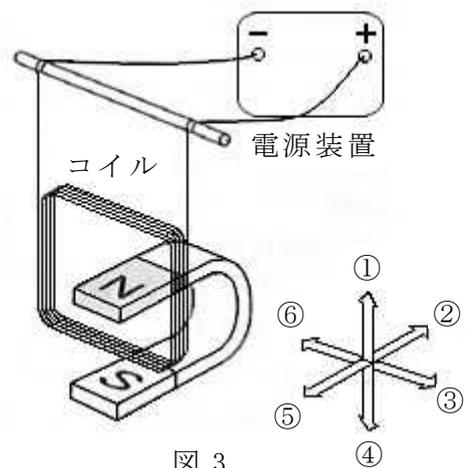


図 3

問 4 この装置で、電源装置を外し、コイルの両端に検流計をつなぎ、磁石を手で矢印の方向に動かすと、検流計の針が動くのが観察されました。このときの磁石の動きと検流計の針の動きについて最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。 28

- ① 磁石を速く動かすと，検流計の針の振れは小さい。
- ② 磁石をゆっくり動かすと，検流計の針の振れは大きい。
- ③ 磁石を速く動かすと，検流計の針の振れは大きい。
- ④ 磁石を動かす速さと検流計の針の振れの大きさは関係がない。

問 5 次に，抵抗 A（抵抗値  $10\Omega$ ）と抵抗 B（抵抗値  $20\Omega$ ）を用意し，抵抗 A を右の図 4 のようにつないで電流を流すと，コイルは図の矢印の方向に動きました。コイルの動く方向を矢印の方向と逆にするには，どのような操作をすればよいですか。適当なものを，次の①～⑤のうちから二つ選びなさい。

**29**   **30**

- ① コイルに流す電流の向きを逆にする。
- ② コイルにかける電圧を大きくする。
- ③ 磁石の極の上下を入れかえる。
- ④ 抵抗 A を電源装置の反対の極につけかえる。
- ⑤ 抵抗 A と抵抗 B を入れかえる。

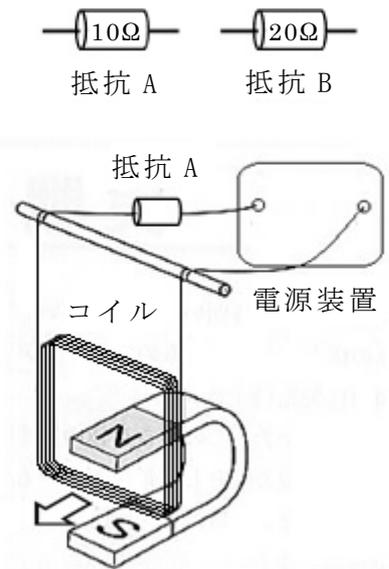


図 4

問 6 コイルと磁石は図 4 のままで，次の a～d のように抵抗 A と抵抗 B のつなぎ方を変えてみて，コイルの動きに変化があるかを調べました。このとき，コイルの動きが小さいものから順に a～d を並べたとき，どのような順になりますか。最も適当なものを，下の①～④のうちから一つ選びなさい。

**31**

- a 抵抗 A だけをつなぐ。
- b 抵抗 B だけをつなぐ。
- c 抵抗 A と抵抗 B を直列につなぐ。
- d 抵抗 A と抵抗 B を並列につなぐ。

- ① c → a → b → d
- ② d → a → b → c
- ③ c → b → a → d
- ④ b → c → d → a

**第4問** 肝臓の細胞中にはカタラーゼとよばれる物質があり、これは過酸化水素（ $H_2O_2$ ）を水と酸素に分解します。下表のような実験を行い、その結果（酸素の発生量）からカタラーゼの性質を調べることができます。

試験管No. 1～9ごとに条件を変えて反応をさせた。最初の1分間の酸素の発生量を、以下の表のようにまとめた。また過酸化水素水は過酸化水素（気体）を水に溶かしたもので、3%の濃度に調製したものをを用いた。

試験管No.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
肝臓片の 状態 (g)	かたまりのまま	5			5			5			
	かたまりをすりつぶした		5			5			5	5	5
	かたまりを煮た			5			5				
3%過酸化水素水 (mL)		5	5	5	5	5	5	5	5	0	5
反応温度 (°C)*		5	5	5	30	30	30	35	35	35	20
結果 (最初の1分間の 酸素の発生量)	多い ↑ 0										
		40									

\*反応温度…各試験管を加熱または冷却し、反応を進める温度のこと。

**問1** 一般に試薬は衝撃や刺激の少ないところに置くようにします。そこで3%過酸化水素水を保管しておく場所として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。 32

- ① 5°C・暗所      ② 5°C・明所      ③ 35°C・明所      ④ 35°C・暗所

**問2** 試験管No. 9で、酸素が発生しなかった理由について最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 33

- ① 肝臓片を煮たから。  
 ② 肝臓片をすりつぶしたから。  
 ③ 過酸化水素があったから。  
 ④ 過酸化水素がなかったから。  
 ⑤ 反応温度が低いから。  
 ⑥ 反応温度が高いから。

問 3 以下の文中の ( ) 内に入る適語を答えなさい。ただし、**34** は最も適当なものを、後の①～③のうちから一つ選び、また **35** ～ **36** は左表の試験管番号で答えなさい。

カタラーゼは過酸化水素を水と酸素に分解することから、この反応が進むことで、酸素の発生量は ( **34** )。従って、最も反応が進んでいる試験管がNo.8で、反応が進んでいない試験管はNo. ( **35** ) とNo. ( **36** ) である。

**34** の語群 ① 多くなる ② 少くなる ③ 変化しない

問 4 この実験から判断して、肝臓片の状態と酸素の発生量（最初の1分間）の関係について適当なものを、次の①～⑥のうちから二つ選びなさい。 **37** **38**

- ① 肝臓片をすりつぶすことで、酸素の発生量が多くなる。
- ② 肝臓片をすりつぶすことで、酸素の発生量が少くなる。
- ③ 肝臓片をすりつぶしても、酸素の発生量は変わらない。
- ④ 肝臓片を煮ることで、酸素の発生量が多くなる。
- ⑤ 肝臓片を煮ることで、酸素の発生量が少くなる。
- ⑥ 肝臓片を煮ても、酸素の発生量は変わらない。

問 5 反応が進んだ試験管でも、しばらくすると酸素の発生が収まっていきました。この原因について最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 **39**

- ① 肝臓片を煮たから。
- ② 肝臓片をすりつぶしたから。
- ③ 過酸化水素が残っていたから。
- ④ 過酸化水素がなくなったから。
- ⑤ 反応温度が低いから。
- ⑥ 反応温度が高いから。

問 6 新たな実験として肝臓片のかたまりをすりつぶして、試験管No.10を行いました。この実験結果は、どの試験管に近くなると考えられますか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 **40**

- ① 試験管No.1
- ② 試験管No.2
- ③ 試験管No.3
- ④ 試験管No.4
- ⑤ 試験管No.5

これで問題は終わりです。