

2011年度
中部部入学試験問題
理 科
(30分間)

【注 意】

1. 問題は、 から までです。
2. 解答は、すべて別紙の解答用紙に記入しなさい。

【注意】 受験番号は、算用数字で横書きにすること。

受 験 番 号				

氏	
名	

1 W先生、A君、B君の3人が雑談をしており、その一部が以下に示されています。

W先生：「A君、B君。2010年の出来事はいろいろあったけれど、君たちにとって最も印象に残ったことは何かな？」

A君：「ぼくとしては探査機はやぶさの件ですね。7年間もかけて、小惑星イトカワまで行き、戻ってきたなんてすごいです。」

W先生：「A君の言うように、探査機はやぶさもすごけれど、2010年5月に打ち上げられた金星探査機あかつきも忘れないでほしいね。ところで、(1)金星と言えば大きさが地球よりわずかに小さいくらいでほぼ同じとみなせるが、違いもたくさんあるね。まずは自転の向きが地球とは逆だね。この2つを北極星の方から見るとどういうことになっているか、B君はわかるかな？」

B君：「太陽は東から昇るから・・・うーん。わからないや。」

W先生：「その考え方は悪くないね。単に知識として覚えるのではなく、いろいろな現象と関連付けて考えていくという姿勢は立派だね。ところでB君の印象的な出来事は何かな？」

B君：「それはもちろんワールドカップ！日本代表決勝トーナメント進出バンザイ！！」

W先生：「なるほど。FIFAワールドカップ2010南アフリカ大会だね。それではこれから(2)南アフリカ共和国に関連することをもとにして、2人に質問をしよう。

B君：「え？質問？・・・ぼく、おじいさんが(3)検査入院しているのでお見舞いに行くからもう帰る。」
※FIFA・・・国際サッカー連盟

下線部(1)～(3)について、関連する次の各問いに答えなさい。

問1 下線部(1)に関して、北極星の方から金星と地球を見たとき、金星と地球の公転の向きと自転の向きの組み合わせとして正しいものを、次の(ア)～(ク)の中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、右回り＝時計まわり、左回り＝反時計まわりとします。

	金星の公転	地球の公転	金星の自転	地球の自転
(ア)	右	右	右	左
(イ)	右	左	右	左
(ウ)	左	右	右	左
(エ)	左	左	右	左
(オ)	右	右	左	右
(カ)	右	左	左	右
(キ)	左	右	左	右
(ク)	左	左	左	右

問2 下線部(1)に関して、北極星はある星座をつくる星々のうちのひとつで、その星座は動物の名がつけられていますが、北極星が属する星座名と、その動物の体でどの位置にあたるかを正しく示しているものを、次の(ア)～(ク)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) おおいぬ座 頭 (イ) おおいぬ座 しっぽの先
(ウ) こいぬ座 頭 (エ) こいぬ座 しっぽの先
(オ) おおぐま座 頭 (カ) おおぐま座 しっぽの先
(キ) こぐま座 頭 (ク) こぐま座 しっぽの先

問3 下線部(2)に関して、南アフリカ共和国は鉱物資源が豊富な国ですが、その点日本は乏しいと言えます。しかし、日本において、人々が多く暮らす街では携帯電話や家電製品が相当数あり、また、それらの廃棄物もたくさん出ることから、それらに含まれている貴金属や希少金属を取り出せばかなりの量となります。これはリサイクルの促進にもつながり、近年重要視されています。したがって、大きな街には貴金属や希少金属が多く存在すると考えることができるため、この状況を鉱山に埋まっている鉱物資源の様子に例えて、人々が多く暮らす街を「○○」鉱山ということがあります。○○にあてはまる語句を、漢字2字で答えなさい。

問4 下線部(2)に関して、南アフリカ共和国は世界有数の金の産出国としても有名ですが、金をはじめとするいくつかの金属と薬品の組み合わせが下に示されています。この中で、同じ気体が発生するものすべての組み合わせとして正しいものを、次の(ア)～(コ)の中から一つ選び、記号で答えなさい。

- ① 鉄と塩酸 ② 銅と塩酸 ③ 金とトリウム酸
④ 亜鉛と水酸化ナトリウム水溶液 ⑤ 亜鉛とトリウム酸

- (ア) ①と② (イ) ①と③ (ウ) ①と④ (エ) ①と⑤
(オ) ②と④ (カ) ④と⑤ (キ) ①と③と⑤ (ク) ①と④と⑤
(ケ) ②と④と⑤ (コ) ③と④と⑤

問5 下線部(3)に関して、B君のおじいさんは食道ガンの検査にきています。食道を内視鏡で見ると、一般的にはうすいピンク色っぽく見えますが、初期の食道ガンはまわりの健康なところと見分けがつきにくいので、一般的に内視鏡の検査では見落とされることもあるそうです。しかし、健康な部分の表面にはグリコーゲンというデンプンに似た性質をもつ物質があるのに対して、ガンの部分の表面にはこれがありません。これを利用し、食道ガンの内視鏡検査のときにある薬品を使うと、健康な部分は青黒っぽく見えますが、ガンの部分はなにも変わらないので両者の区別が比較的はっきりします。ここで用いるべき薬品の名前を答えなさい。

- 2 以下の各問いに答えなさい。ただし、答えが複数あるときは、五十音順で記号を書きなさい。
(例：(ア)と(イ)が答えだと思うときは、解答らんのわくの中に、ア、イと書くこと。イ、アと書いてはいけません。)

問1 一般的に、秋に花を咲かせるものを次の(ア)～(カ)からすべて選び記号で答えなさい。当てはまるものがないときは「なし」と書きなさい。

- (ア) アジサイ (イ) ヒガンバナ (ウ) レンゲソウ
(エ) キンモクセイ (オ) コブシ (カ) アサガオ

問2 花が雌花と雄花に分かれているものを次の(ア)～(オ)からすべて選び記号で答えなさい。当てはまるものがないときは「なし」と書きなさい。

- (ア) ゴーヤ (イ) アサガオ (ウ) ヒマワリ
(エ) アブラナ (オ) カボチャ

問3 帰化植物を次の(ア)～(オ)からすべて選び記号で答えなさい。当てはまるものがないときは「なし」と書きなさい。

- (ア) シロツメクサ (イ) アケビ (ウ) ブタクサ
(エ) ヤマザクラ (オ) エゾリンドウ

問4 日本では冬至の日に、ある植物の実をお風呂に浮かべて入る風習があります。この植物の名前をひらがなで書きなさい。

問5 不完全変態をする昆虫を次の(ア)～(オ)からすべて選び記号で答えなさい。当てはまるものがないときは「なし」と書きなさい。

- (ア) カブトムシ (イ) セミ (ウ) アリ (エ) カマキリ (オ) トンボ

問6 アサリと同じなまを次の(ア)～(エ)から1つ選び記号で答えなさい。

- (ア) ヒル (イ) ナマコ (ウ) イカ (エ) ベニシジミ

問7 次の(ア)～(ウ)から内容が正しいものをすべて選び記号で答えなさい。当てはまるものがないときは「なし」と書きなさい。

- (ア) ヒトの心臓は筋肉でできたじょうぶな袋で、胸の中央から少し左寄りにあり、内部は4つの部屋になっている。
(イ) ヒトの心臓を前から見たとき、左側の大きな部屋を左心室という。
(ウ) ヒトの場合、肺から左心房へかえる血液が流れる血管には静脈血が流れる。

問8 次の(ア)～(オ)から内容が誤っているものをすべて選び記号で答えなさい。当てはまるものがないときは「なし」と書きなさい。

- (ア) 植物プランクトンは光合成をすることができ、水中の酸素を増やすはたらきをしている。
(イ) ケイソウやミカヅキモは植物プランクトンである。
(ウ) ミドリムシは光合成を行うが、べん毛を動かして泳ぐこともできる。
(エ) ゾウリムシとミジンコをくらべると、ゾウリムシのほうが大きい。
(オ) 一般的に、植物プランクトンよりも動物プランクトンのほうが数は多い。

- 3 部屋の中に天井まで高さのある2枚の鏡①と鏡②があります。鏡は、部屋の真上から見ると図1のようにL字型に置かれており、両面が鏡の面になっています。部屋は場所を表すために、a～fまでの6本の横線と、1～6までの6本の縦線が引いてあります。例えば、図1の★の位置を表すときは、(a 1)と表すことにします。

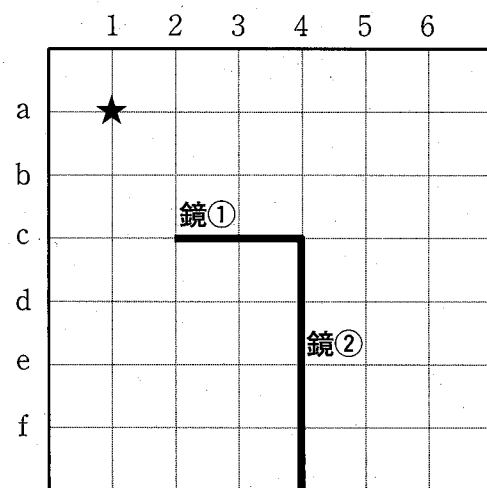


図1

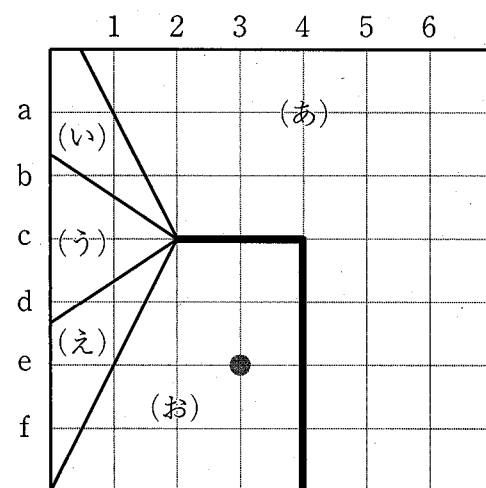


図2

部屋の明かりを消して、(e 3)の位置に電球を置いたところ、いろいろな明るさの場所(あ)～(お)ができました(図2)。電球はどの方向にも同じ明るさで光ることとし、電球から離れると暗くなること・光がもののかげに回り込むこと・壁(天井、床を含む)での光の反射・電球自体のかげは無視することにします。

- 問1 図2で鏡にうつった電球の像が見える位置を、以下の①～⑳からすべて選んで番号の小さい順に答えなさい。

- ① (a 1) ② (a 2) ③ (a 3) ④ (a 4) ⑤ (a 5) ⑥ (a 6)
 ⑦ (b 1) ⑧ (b 2) ⑨ (b 3) ⑩ (b 4) ⑪ (b 5) ⑫ (b 6)
 ⑬ (c 5) ⑭ (c 6) ⑮ (d 5) ⑯ (d 6) ⑰ (e 5) ⑱ (e 6)
 ⑲ (f 5) ⑳ (f 6)

- 問2 (あ)～(お)の明るさの関係を表す式(ア)～(エ)のうち、正しいものを1つ選んで記号で答えなさい。

- (ア) (お) > (え) = (い) > (う) > (あ)
 (イ) (お) > (え) > (う) > (い) > (あ)
 (ウ) (お) > (う) > (え) = (い) > (あ)
 (エ) (お) > (う) > (え) > (い) > (あ)

- 問3 鏡②の両面を黒い布でおおって、電球の光が鏡②で反射しないようにしました。このとき、部屋の各場所の明るさの変化について、以下の(ア)～(エ)から誤っているものをすべて選び記号で答えなさい。

- (ア) (い)と(え)は、鏡②を布でおおう前の(う)と同じ明るさになる。
 (イ) (う)と(え)は、鏡②を布でおおう前の(い)と同じ明るさになる。
 (ウ) (お)は、鏡②を布でおおう前の(う)と同じ明るさになる。
 (エ) (お)は、鏡②を布でおおう前の(え)と同じ明るさになる。

次に、黒い布と(e 3)の電球を取り、(b 3)と(e 5)の位置に電球を置いたところ、いろいろな明るさの場所(A)～(G)ができました(図3)。

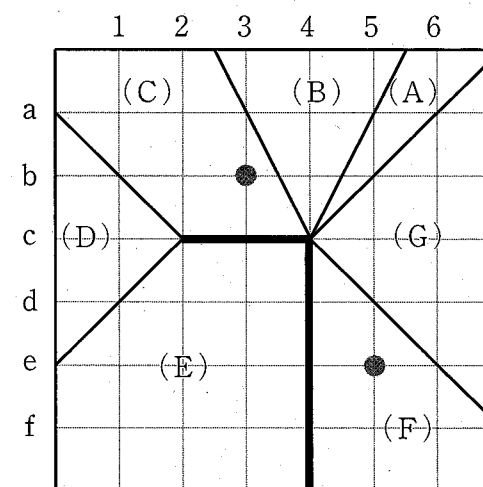


図3

- 問4 (A)～(G)の明るさの関係を表す式(ア)～(エ)のうち、正しいものを1つ選んで記号で答えなさい。

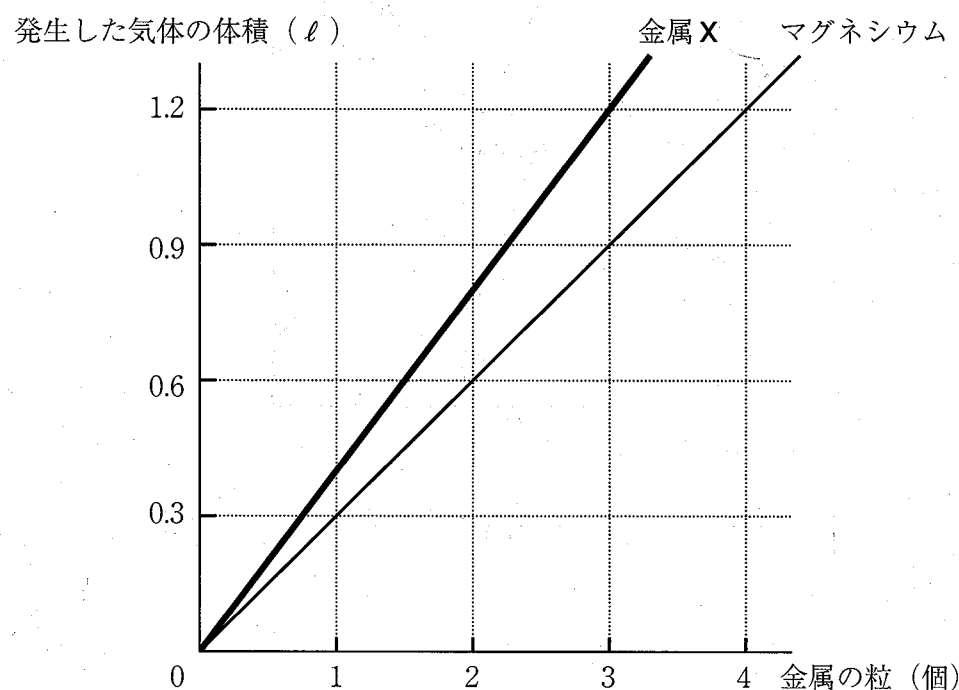
- (ア) (F) > (G) > (A) > (B) > (C) > (D) > (E)
 (イ) (A) > (G) = (C) > (B) = (F) > (D) > (E)
 (ウ) (A) > (B) = (G) > (C) = (F) > (D) > (E)
 (エ) (A) > (B) = (F) > (C) = (G) > (D) > (E)

- 4 ある濃度の塩酸 50 cm^3 に、1 粒 0.3 g のマグネシウムの粒を反応させました。また、別に用意した同じ濃度の塩酸 50 cm^3 に、1 粒 0.3 g の金属 X の粒を反応させました。下の図は、そのときに加えた金属の粒の個数と発生した気体の体積との関係を示したものです。

塩酸に加えるマグネシウムの数を増やしていったところ、発生した気体の体積が 1.44 l になったところで、未反応のマグネシウムが残るようになりました。同様に、金属 X をとけ残りができるまで塩酸に加えたときに発生した気体の体積も 1.44 l でした。

また、金属 X は水酸化ナトリウム水溶液とも反応することができ、ある濃度の水酸化ナトリウム水溶液 50 cm^3 に金属 X を加えると、塩酸のときと同様に金属 X の粒 1 個当たり 0.4 l の気体が発生し、金属 X がとけ残った時に発生した気体の体積は 1.92 l でした。なお、この塩酸 40 cm^3 と水酸化ナトリウム水溶液 90 cm^3 を混ぜて B T B 溶液を加えると、緑色になりました。

これについて、次の各問いに答えなさい。



図

- 問1 金属 X にあてはまるものを下の (ア) ~ (エ) から 1 つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 鉄 (イ) アルミニウム (ウ) 銀 (エ) 銅

- 問2 金属 X と水酸化ナトリウム水溶液の反応において、発生する気体の特徴として正しいものを下の (ア) ~ (オ) からすべて選び、記号で答えなさい。

(ア) 水の電気分解で取り出せる。
 (イ) 地球上に存在する気体の中で 3 番目に量が多い。
 (ウ) マッチの火を近づけると燃える。
 (エ) 水にとけやすい。
 (オ) 空気よりも重い。

- 問3 実験に使った塩酸でマグネシウムの粒 6 個を完全にとかすには、少なくとも何 cm^3 の塩酸が必要になりますか。答えが割り切れない場合は、小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで求めなさい。

- 問4 実験に使った塩酸 50 cm^3 に金属 X の粒 3 個をときました。その溶液と反応するマグネシウムは最大で何 g ですか。答えが割り切れない場合は、小数第 3 位を四捨五入して小数第 2 位まで求めなさい。

- 問5 実験に使った塩酸 50 cm^3 にマグネシウムの粒 3 個をとかした後、さらに金属 X の粒を 2 個加えると、金属 X がとけ残ってしまいました。とけ残った金属 X を完全にとかすには、実験に使った水酸化ナトリウム水溶液が少なくとも何 cm^3 必要になりますか。答えが割り切れない場合は、小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで求めなさい。

- 問6 実験に使った水酸化ナトリウム水溶液 50 cm^3 に、金属 X の粒 4 個をとかした溶液を中性にするには、何 cm^3 の塩酸を加えればよいですか。答えが割り切れない場合は、小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで求めなさい。

[以下余白]