２０２３年度　入学試験問題

２月３日　第３回

理　科（２５分）

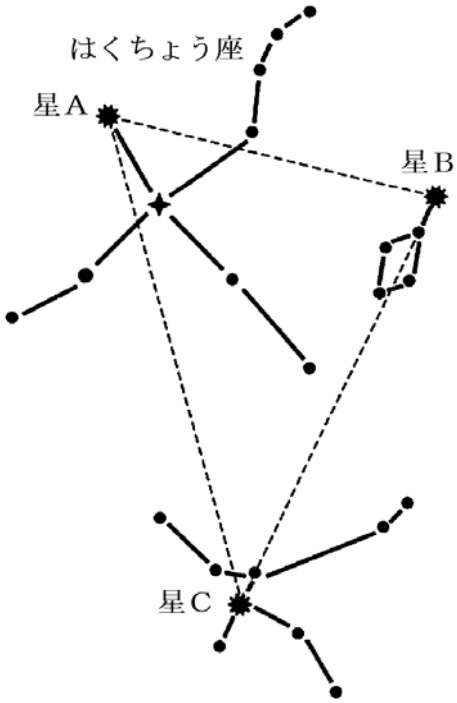
注意

１．開始のチャイムが鳴るまで問題用紙には手をふれないでください。
２．問題は３ページ～１１ページまでです。試験開始後、必ず確認してください。
３．解答用紙には氏名ではなく、受験番号を記入してください。
４．机の上にあるＱＲコードのシール（どれでも良い）を解答用紙右下の「ここにシールをはってください」のわくの中にはってください。
５．解答はすべて解答用紙に記入してください。
６．終わりのチャイムが鳴り始めたら、書くのをやめて、えんぴつをおいてください。

三輪田学園中学校

１．右の図は、東京で７月の真夜中に見えた星座をスケッチしたものです。これについて、以下の問いに答えなさい。ただし、図中の星Ａ～星Ｃは１等星を表しており、星Ｂが最も明るくかがやいていました。

また、星Ａ−Ｂ−Ｃを結んだ点線は『夏の大三角』を表しています。



（１）星Ａの名前をカタカナで答えなさい。

（２）星Ｂをふくむ星座の名前を答えなさい。

（３）七夕（たなばた）の物語に登場する「おりひめ星」と「ひこ星」は、それぞれ星Ａ～星Ｃのどの星ですか。Ａ～Ｃから正しいものを１つずつ選んで、記号で答えなさい。

（４）１時間後に空を見上げると、星座の位置が西の方へ移動していることが確認できました。このように、時間がたつと星座の位置が移動して見えるのはなぜですか。この理由として正しいものを次の（あ）～（え）から１つ選んで、記号で答えなさい。

（あ）星座が太陽のまわりを回っているから。
（い）星座が地球のまわりを回っているから。
（う）地球が太陽のまわりを回っているから。
（え）地球が自転しているから。

（５）上の図にある星座は、東京で１月の真夜中には見ることができません。同じ時間に空を見上げたとき、季節によって見える星座が変わるのはなぜですか。この理由として正しいものを（４）の（あ）～（え）から１つ選んで、記号で答えなさい。

２．下の図のように、糸の長さ、おもりの重さ、ふれはばを変えて、ふりこが１往復する時間を調べました。図１のように、糸の長さが 10cm、おもりの重さが 10g、ふれはばが 15°のとき、ふりこが１往復する時間は 1.2 秒でした。なお、どの場合も図中の右端（はし）でおもりを静かに手放すものとします。これについて、以下の問いに答えなさい。ただし、図中の点線はそれぞれのふりこの真下の位置を表しています。

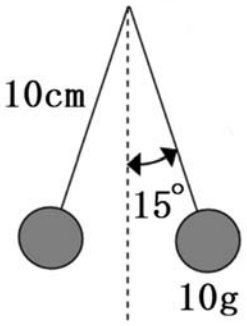


図１

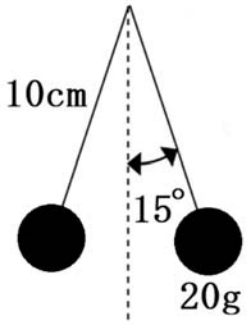


図２

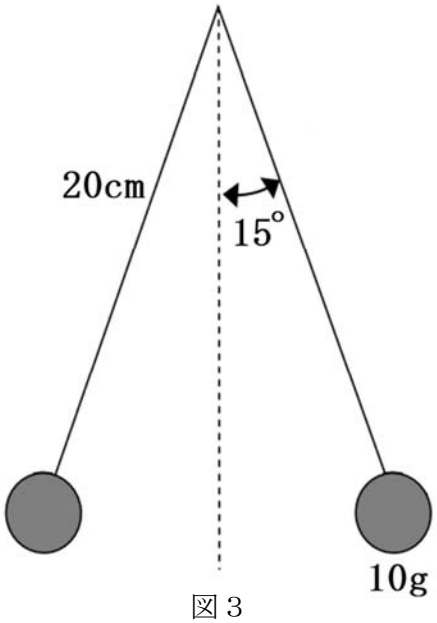


図３

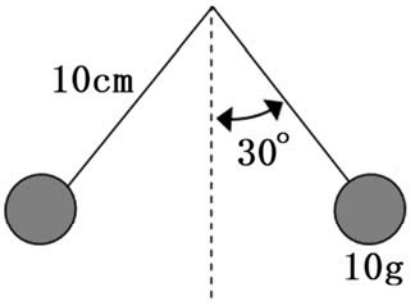


図４

（1）図２のようにして実験をすると、ふりこが１往復する時間は、図１のときと比べてどのようになりますか。次の（あ）～（う）から適するものを１つ選んで、記号で答えなさい。

（あ）長くなる。　　（い）短くなる。　　（う）変わらない。

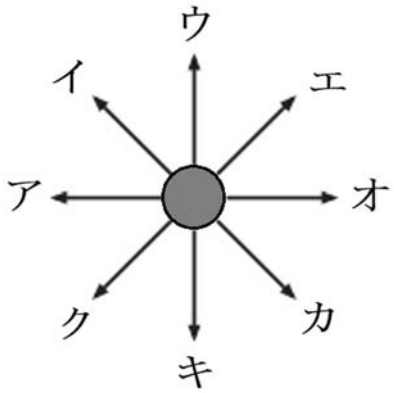
（2）図３のようにして実験をすると、ふりこが１往復する時間は、図１のときと比べてどのようになりますか。次の（あ）～（う）から適するものを１つ選んで、記号で答えなさい。

（あ）長くなる。　　（い）短くなる。　　（う）変わらない。

（3）図４のようにして実験をすると、ふりこが１往復する時間は、図１のときと比べてどのようになりますか。次の（あ）～（う）から適するものを１つ選んで、記号で答えなさい。

（あ）長くなる。　　（い）短くなる。　　（う）変わらない。

（4）図１において、おもりが１往復し、再び右端に戻（もど）ってきた瞬（しゅん）間に糸が切れたとします。このあと、おもりはどの方向に動きますか。下の図のア～クから適するものを１つ選んで、記号で答えなさい。



（5）図１において、おもりが右端で手放されてから最初にふりこの真下の位置を通過するまでにかかる時間は何秒ですか。

３．水酸化ナトリウム水溶液 100cm^3 に塩酸を少しずつ加えていくと、塩酸を 100cm^3 加えたときにちょうど中性になりました。また、この混合液の水分を蒸発させると、固体が 2.8ｇ残りました。これについて、以下の問いに答えなさい。ただし、水酸化ナトリウム水溶液と塩酸はすべて同じ濃さのものを用います。

（１）ＢＴＢ溶液を加えた水酸化ナトリウム水溶液 100cm^3 に、塩酸 150cm^3 を少しずつ加えていくと、混合液の色は次のように３段階に変化していきました。Ａ～Ｃにあてはまる色はそれぞれ何ですか。下の（あ）～（お）から１つずつ選んで、記号で答えなさい。

［ A ］色 → ［ B ］色 → ［ C ］色

（あ）無　（い）緑　（う）赤　（え）黄　（お）青

（２）水酸化ナトリウム水溶液 100cm^3 に塩酸 150cm^3 を加えた混合液の水分を蒸発させると、残った固体の重さはどのようになりますか。次の（あ）～（う）から正しいものを１つ選んで、記号で答えなさい。

（あ）2.8ｇより軽くなる。　（い）2.8ｇになる。　（う）2.8ｇより重くなる。

（３）水酸化ナトリウム水溶液 50cm^3 に水を加えて、100cm^3 にうすめました。これに塩酸を少しずつ加えていくと、この混合液は中性になりました。加えた塩酸は何 cm^3 ですか。

（４）（３）のとき、混合液の水分を蒸発させると、固体は何ｇ残りますか。

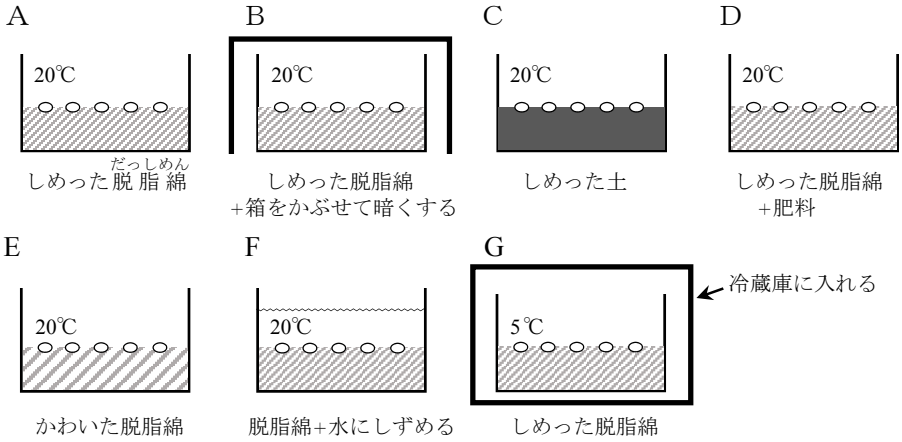
（５）水酸化ナトリウム水溶液 150cm^3 に塩酸 100cm^3 を加えた混合液の水分を蒸発させると、固体は 3.8ｇ残りました。この実験で用いた水酸化ナトリウム水溶液 100cm^3 をゆっくり加熱して水分を蒸発させると、固体の水酸化ナトリウムは何ｇ残りますか。

（６）水酸化ナトリウム水溶液 200cm^3 に塩酸 150cm^3 を加えた混合液の水分を蒸発させると、固体は何ｇ残りますか。

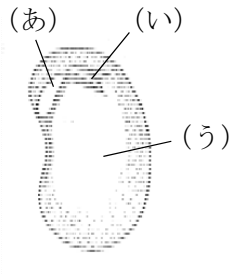
問題は次ページに続きます。

４．種子の発芽について、以下の問いに答えなさい。

（１）次のＡ～Ｇのような方法で、インゲンマメの種子が発芽するようすを観察しました。その結果、Ａ～Ｄの種子は発芽し、Ｅ～Ｇの種子は発芽しませんでした。このことより、インゲンマメの種子の発芽に必要な条件を３つ答えなさい。



（２）右の図は、インゲンマメの種子の断面を模式的に示したものです。養分が蓄えられている部分をＱとしたとき、次の①～③の問いに答えなさい。



①　Ｑにあてはまる部分はどこですか。図の（あ）～（う）から正しいものを１つ選んで、記号で答えなさい。

②　Ｑの名前を漢字で答えなさい。

③　インゲンマメは、はじめは種子の中に蓄えられていた養分（主にでんぷん）を使って成長します。このことを確かめるために行った実験と結果を、以下に示します。文中の（　ア　）～（　ウ　）にあてはまる言葉を答えなさい。ただし、（　ア　）には、Ｑの見た目の変化を答えなさい。

≪実験≫
発芽してしばらくすると、Ｑは（　ア　）。この状態のＱと発芽する前のＱに、それぞれ（　イ　）液をかけて、でんぷんがあるかどうかを確認した。

≪結果≫
発芽する前のＱは（　ウ　）色に変化したが、発芽してしばらくした後のＱは変化しなかった。

（３）次の会話文は、マサ子さんとミワ子さんが、植物の発芽について話したものです。これについて、下の①、②の問いに答えなさい。

マサ子：どのような条件がそろうと発芽するのかを、インゲンマメの種子を使って調べたけれど、レタスのように小さい種子には、発芽の条件として光も必要なものがあるみたいよ。

ミワ子：そうなの？

マサ子：植物は（　エ　）によって養分をつくるようになるまでは、種子の中に蓄えられていた養分を使って成長するよね。でも、小さい種子だと養分の蓄えが少ないから、発芽したらすぐに（　エ　）を始めなくてはいけないの。だから、光があたっていることも発芽の条件であれば、発芽後にとても有利よね。そういう植物は、種子の上に葉がしげっていると発芽しないそうよ。

ミワ子：どういうしくみなのかしら？

マサ子：太陽の光には、光Ｘや光Ｙなどいろいろな光がふくまれているの。太陽の光が葉にあたると、光Ｘは葉にほとんど吸収されてしまうけれど、光Ｙはあまり吸収されずに、葉を通りぬけるそうよ。

ミワ子：つまり、種子の上に葉がしげっていると、種子には（　オ　）ばかりがあたって（　カ　）はあたりにくいということね。

マサ子：そうなの。発芽に光が必要な種子は、光Ｘと光Ｙを感じ分けて、（　キ　）が多くあたるときに発芽する性質があるのよ。

①　文中の（　エ　）にあてはまる植物のはたらきを漢字で答えなさい。

②　文中の（　オ　）～（　キ　）には、「光Ｘ」または「光Ｙ」が入ります。「光Ｘ」が入るものをすべて選んで、オ～キの記号で答えなさい。

５．都市ガスの主成分であるメタンは酸素を使って燃え、二酸化炭素と水蒸気に変化します。

注射器のような体積が変化する容器Ａ～Ｅを用いて、メタンを燃やす実験を行いました。Ａ～Ｅの容器に、メタンと酸素をそれぞれ下の表のように入れ、容器内の気体に点火してメタンを燃やしました。それぞれの容器から水蒸気を取り除いた体積をＸ（cm^3）とし、さらに、そこから二酸化炭素を取り除いた体積をＹ（cm^3）とします。ＸとＹの結果は下の表のようになりました。

この表のＤの結果を見ると、メタン $10cm^3$ が酸素 $20cm^3$ を使って完全に燃え、二酸化炭素 $10cm^3$ が生じていることがわかります。これについて、以下の問いに答えなさい。ただし、気体の体積は、同じ条件のもとで測定したものとします。

	A	B	C	D	E
メタン（cm^3）	10	10	10	10	10
酸素（cm^3）	5	10	15	20	25
Ｘ（cm^3）	10	10	10	10	15
Ｙ（cm^3）	7.5	5	2.5	0	5

（１）メタンを燃やした後の容器に濃い硫酸（りゅう）を入れてよく振（ふ）ると、水蒸気を取り除くことができます。では、二酸化炭素を取り除くには、容器に何を入れるとよいですか。次の（あ）～（う）から適するものを１つ選んで、記号で答えなさい。

（あ）塩酸　　（い）水酸化ナトリウム水溶液　　（う）食塩水

（２）Ｄの結果より、燃えたメタンと使われた酸素と生じた二酸化炭素の体積比はどのようになりますか。メタン：酸素：二酸化炭素の体積比を、最も簡単な整数で答えなさい。

（３）Ａの容器内において、取り除かれた二酸化炭素の体積は何 cm^3 ですか。

（４）Ｂの容器内において、燃えたメタンは何 cm^3 ですか。

（５）Ｃの容器内に残ったＸの 10cm^3 には、何がふくまれていますか。次の（あ）～（お）から適するものを１つ選んで、記号で答えなさい。

（あ）メタン　　（い）酸素　　（う）二酸化炭素

（え）メタンと二酸化炭素　　（お）酸素と二酸化炭素

（６）Ｅの容器内に残ったＹの 5cm^3 には、何がふくまれていますか。（５）の（あ）～（お）から適するものを１つ選んで、記号で答えなさい。