2024年度　特待入試
第4回

理　　科

〔注意事項〕

1　問題は1から5までです。

2　時間は理科と社会あわせて50分です。

3　下敷(したじ)きおよび電算機つきの時計の使用を禁止します。

4　解答は，濃(こ)くはっきりと書くようにしてください。

5　開始の合図があるまで問題用紙を開かず，手を触(ふ)れないでください。

6　試験中はよそ見をせず，きちんとした態度で行ってください。

7　何か物を落としたら，黙(だま)って手をあげてください。

8　他の受験生に迷惑(めいわく)となるような行為(こうい)をしないでください。

1　以下の問いにふさわしい太陽系の惑星（わく）の名前を答えなさい。

問 1　一番大きな惑星

問 2　一番小さな惑星

問 3　地球と大きさが一番近い惑星

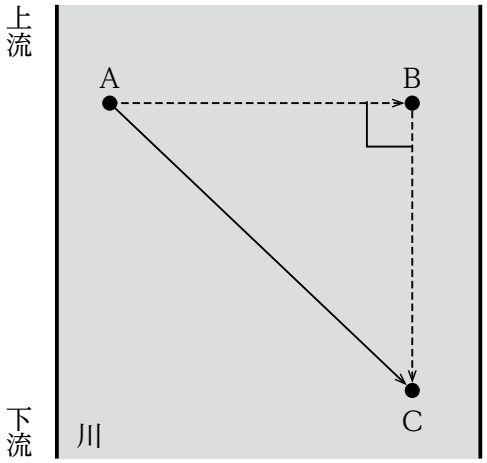
問 4　太陽から一番遠くにある惑星

2　夏休みに川遊びに行った花子さんは，川の流れと泳ぐ速さの関係について興味をもちました。以下の問いに答えなさい。なお，計算問題で割り切れない場合は，小数点以下第 2 位を四捨五入し，小数点以下第 1 位まで求めなさい。ただし，花子さんは，プールのように流れのない場所では，常に秒速 1.6 m の速さで泳ぐものとします。

問 1　花子さんが川の下流に向かって泳ぐと，プールのときよりも速く，1 秒間で 2.8 m 移動できました。川の流れる速さは秒速何 m ですか。

問 2　花子さんが川の流れに逆らって上流に向かって泳ぐと，秒速何 m の速さで泳げますか。

問 3　花子さんが下図のように点Ａから川の対岸に向かって泳ぎました。川の流れに対して垂直方向に 2.5 秒泳いだところ，少し下流に流されて点Ｃにいることに気づきました。



（1）　もし，川が流れていなければ，点Ｂに 2.5 秒で着きます。ＡＢ間の距離は何 m ですか。

（2）　花子さんが点Ｂから泳がずに川に 2.5 秒間流されると，点Ｃに着きます。ＢＣ間の距離は何 m ですか。

（3）　実際に花子さんが 2.5 秒間で泳いだＡＣ間の距離は何 m ですか。

（4）　ＡＣ間を移動する花子さんの速さは秒速何 m ですか。

3　硫酸銅という物質にはA，Bの2種類があり，Aは白色の粉末で，Bはきれいな青色（図1）の結晶（粒の集まり）です。50 gのBを蒸発皿に入れて焼くと，結晶がくずれて水蒸気が発生して32 gのAになります。同じように25 gのBを焼くと水蒸気が発生して16 gのAになります。これらのことからBの青色の結晶は，Aと水が一定の割合で組み合わさってできていることがわかります。したがって，Bを水に溶かすと，その中のAと水の両方を加えたことになり，逆に，水溶液から結晶Bができるときは，水溶液中のAだけでなく水も減ることになります。

60℃で水にAまたはBを入れてよくかき混ぜ，いくら混ぜても溶け残りがあるときの水溶液は「硫酸銅の60℃における飽和水溶液」とよばれ，水100 gあたりに40 gのAが溶けています。その飽和水溶液の100 cm³をとり，重さをはかると126 gでした。同じことを20℃で行うと，水100 gあたりに20 gのAが溶けている飽和水溶液ができ，その100 cm³の重さは110 gでした。以下の問いに答えなさい。ただし，割り切れない場合は，小数点以下第2位を四捨五入し，小数点以下第1位まで答えなさい。

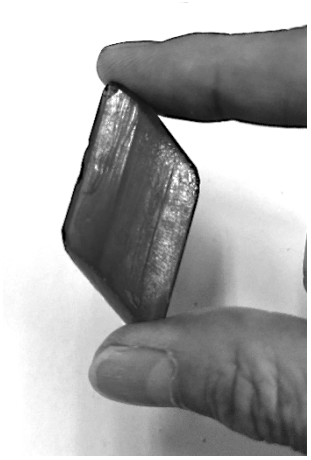


図1

問1　Bに含まれるAと水の割合を，もっとも簡単な数の比で答えなさい。

問2　A25 gを60℃の水100 gに溶かしました。水溶液の濃さは何％ですか。

問3　B25 gを60℃の水100 gに溶かしました。

（1）　このとき，水溶液中の水は何gですか。

（2）　この水溶液の濃さは何％ですか。

問4　20℃の水 50 g を用意し，ある量の B を溶かすと，溶け残りができました。

その後，この水溶液を四つ折りにしたろ紙でろ過しました。

（1）　ろ過した後のろ紙を広げたとき，溶け残った固体はどのようにろ紙についていますか。図 2 の（ア）～（オ）から 1 つ選び，記号で答えなさい。ただし，図中の点線はろ過をしたときのろ紙の折り目，灰色の部分は固体を示しています。

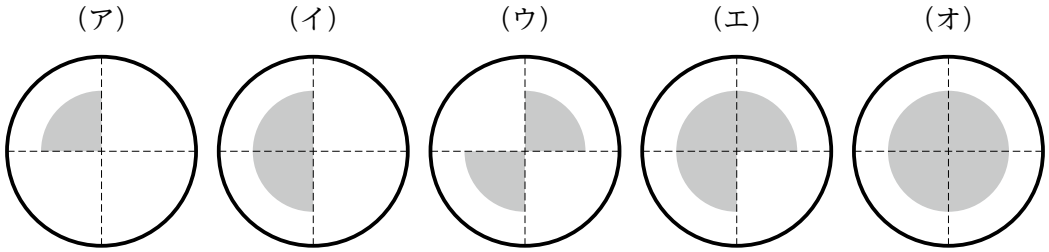


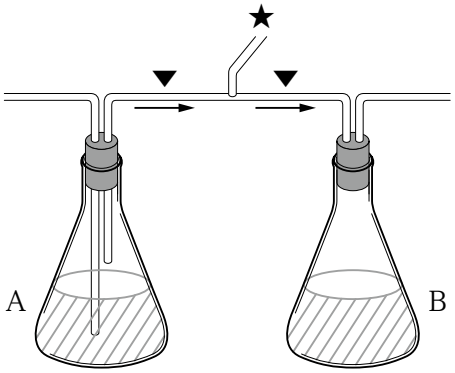
図 2

（2）　ろ紙を通った水溶液の濃さは何％ですか。ただし，温度は 20℃のままであるとします。

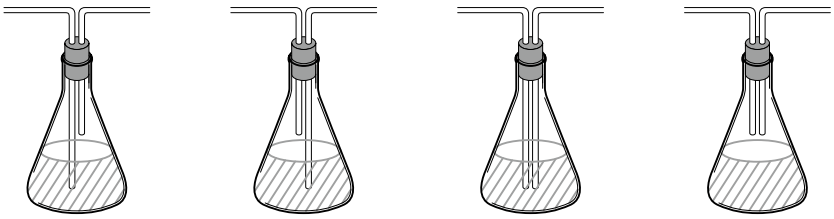
問5　60℃で 100 cm^3 の飽和水溶液は，次のようにしても作ることができます。（ア）（イ）にあてはまる数を求めなさい。

（ア）g の水に（イ）g の A を溶かす。

4　花子さんは，下のような装置をつくり，吸う息とはく息の中に含まれる気体の性質を比べる実験を行いました。A と B の三角フラスコに緑色の BTB 溶液を入れてガラス管でつなぎました（B のフラスコ内のガラス管は，かかれていません）。花子さんは，★の部分をくわえて，息を吸ったりはいたりを何回かくりかえしました。2 つのフラスコをつなぐガラス管には▼の部位に逆流を防ぐ弁があり，矢印の方向にしか気体が流れないようにしてあります。以下の問いに答えなさい。



問 1　B のフラスコ内のガラス管はどうなっていますか。次の（ア）～（エ）から選び，記号で答えなさい。



問 2　実験を行っているとき，花子さんは，はく息でガラス管の中がくもることに気づきました。これは，はく息に何という気体が含まれていたからですか。

問 3　息を吸ったりはいたりをくりかえしたところ，一方のフラスコ内の BTB 溶液だけ色が変化しました。

（1）　色が変化したのは，A・B のどちらのフラスコですか。記号で答えなさい。

（2）　BTB 溶液は何色に変化しましたか。

（3）（2）の色の変化の原因になった気体は何ですか。

問４　ヒトが吸う息は気管から肺に入り，必要な気体が血液にとりこまれます。

（１）　ヒトが吸う息の中に一番多くふくまれている気体は何ですか。

（２）　血液にとりこまれる，必要な気体とは何ですか。

（３）（２）の気体を多くとりこんだヒトの血液は，どのような色をしていますか。次の（ア）～（ウ）から選び，記号で答えなさい。

（ア）　あざやかな赤色　　（イ）　暗い赤色　　（ウ）　無色

（４）　気管は枝分かれし，先の部分は小さなふくろ状になっています。これを何と呼びますか。

5　図1は，花子さんが遊んでいた川とその付近のようすを簡単に表したものです。以下の問いに答えなさい。

問1　花子さんの家族は，図1の①～③の地点で釣り糸をたらしました。ウキが一番早く下流に流れた地点は①～③のどれですか。

問2　図の★印でみられる流水のはたらきの中で最も大きいはたらきは何ですか。

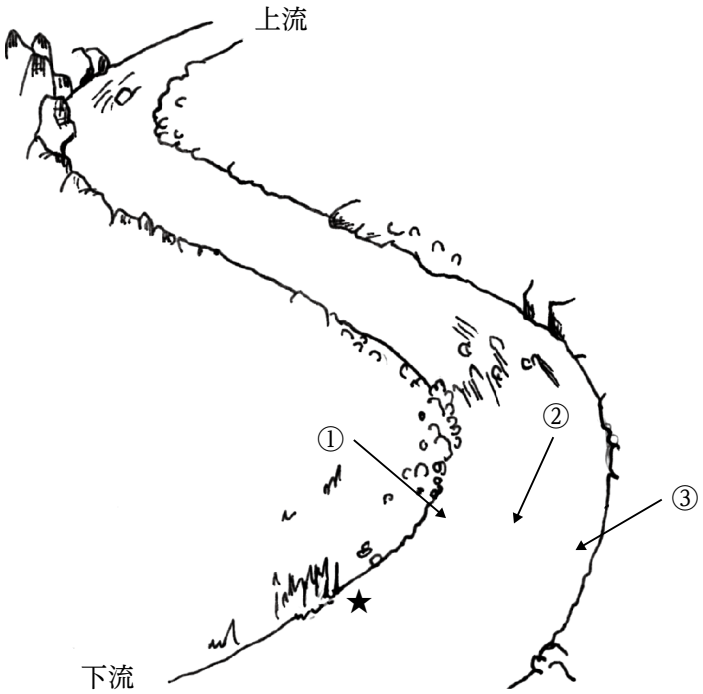


図1

別の日に，川遊びに行こうと思っていた花子さんは，お父さんから，「昨日は上流でも大雨だったから，あぶないので今日は晴れていても遊びに行かないほうがいい。」と言われました(あ)。

問3　図2・3は，10月に降った雨量と川の水位の変化を表したものです。下線部（あ）について，雨がふった次の日に川の水位が変化する原因を説明しなさい。

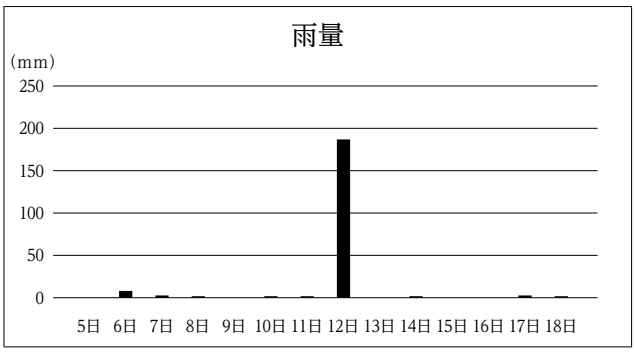


図2

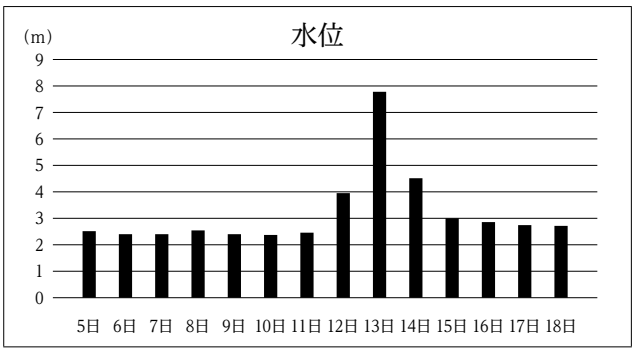


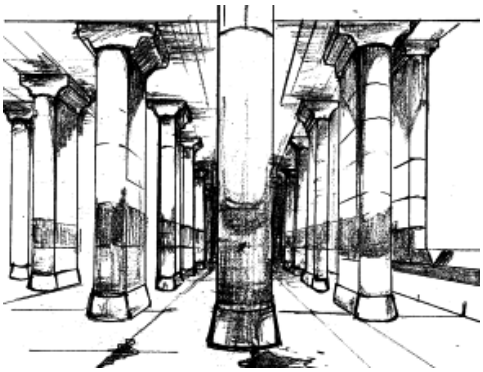
図3

国土交通省HPより

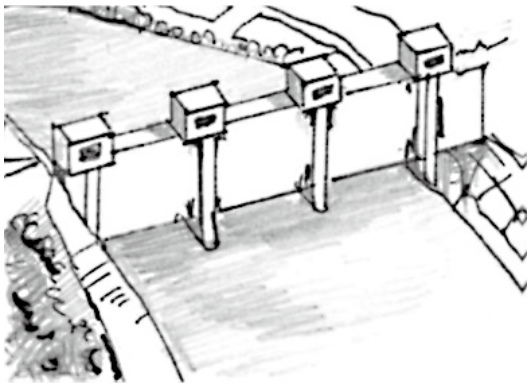
問４　①～④のスケッチは，水害を防ぐために作られるものです。①～④の説明に当てはまる文を下の（ア）～（エ）からそれぞれ１つ選び，記号で答えなさい。

①

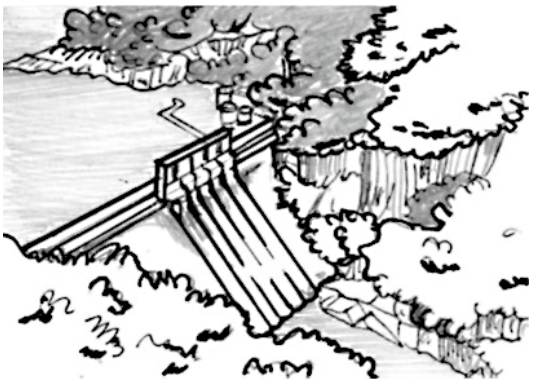
②



③



④



（ア）　大雨などで川の本流の水位が上がったときに支流へ流れこむのをふせぐ。

（イ）　雨水などをたくわえ，放水して発電したり，水量を調節することで川に流れる水の量を一定に保ったりする。

（ウ）　首都圏（しゅとけん）の洪水ひ害を小さくするために造られた地下し設。そのようすから「地下神殿（しんでん）」とも呼ばれる。

（エ）　川岸や川の底がけずられるのを防ぐ。