

理科 問題訂正

p.5 大問3 問4

下から2行目の問題文

誤

正

「アンモニア水溶液 30m^3 」 $\Rightarrow$ 「アンモニア水溶液 30cm^3 」

2023年度 入学試験問題（第1回）

理科

満点 50点
試験時間（社会・理科合わせて）60分

注意

- 1. 試験開始の指示があるまで問題用紙を開けてはいけません。
- 2. 答えはすべて解答用紙の指定された欄に記入しなさい。
- 3. 筆記用具類の貸し借りは禁止します。
- 4. 試験中に質問があれば静かに手をあげて監督者を呼びなさい。
- 5. 問題用紙の余白は下書きや計算などに利用してもかまいません。
- 6. 試験終了後指示があるまで着席をして待ちなさい。

受験番号		氏名	
------	--	----	--

1 文章を読んで、次の各問いに答えなさい。

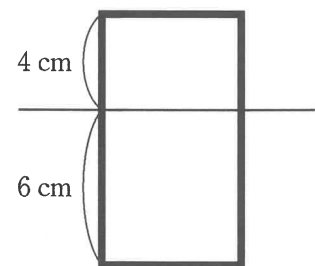
水中で物体の重さをはかると、空気中ではかったときよりも軽くなります。これは、水中の物体には、物体を浮き上がらせようとする力がはたらくためです。この力を浮力^{あがりよく}といいます。浮力の大きさは、物体が液体に沈^{しず}んだり、浮^うかんだりしたとき、物体が押し^{おし}のけた液体の重さに等しくなります。これを「アルキメデスの原理」といいます。例えば、ある物体が水に浮かんでいるとき、水面下の物体の体積が 60cm^3 であれば、浮力の大きさは 60g になります。ただし、水の重さは 1cm^3 で 1g とします。

また、物体が水に浮くかどうかは、 1cm^3 あたりの重さ $[\text{g}]$ によってきまります。これを密度といい、単位は g/cm^3 で表します。水の密度を $1\text{g}/\text{cm}^3$ とすると、物体の密度が $1\text{g}/\text{cm}^3$ より大きければ水に沈み、 $1\text{g}/\text{cm}^3$ より小さければ水に浮きます。

問1 次の物体のうち、水に浮くものをすべてえらび、記号で答えなさい。

- ① 体積 10cm^3 で 40g ② 体積 20cm^3 で 15g ③ 体積 30cm^3 で 18g
④ 体積 40cm^3 で 45g ⑤ 体積 50cm^3 で 48g ⑥ 体積 60cm^3 で 55g

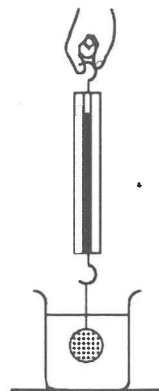
問2 高さが 10cm の直方体の物体があります。この直方体の物体を水に入れると、高さ 10cm のうち、 6cm が沈んで水に浮きました。この直方体の底面積を 10cm^2 とすると、この直方体の物体の重さは何 g ですか。



問3 食塩水は、 1cm^3 あたりの重さが水よりも大きくなります。今、 1cm^3 あたり 1.1g の食塩水に 50cm^3 の物体が沈んでいます。この物体にはたらく浮力の大きさは何 g ですか。

問4 密度が分からない食塩水があります。問2で用いた直方体の物体をこの食塩水に入れると、高さ 10cm のうち 5cm が沈んで食塩水に浮きました。この食塩水の密度は、何 g/cm^3 ですか。

問5 358g の球をばねばかりにつるし、右図のようにビーカーの中の水にいったところ、球は完全に沈みました。このとき、ばねばかりの表示は 200g でした。球が受けている浮力の大きさは何 g ですか。

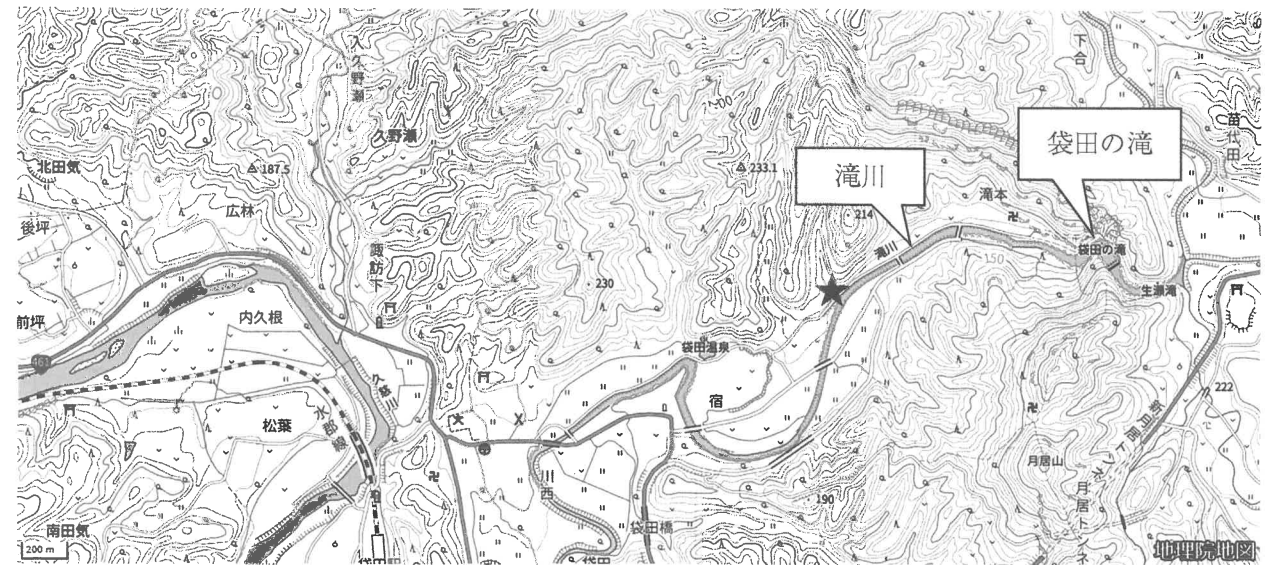


問6 問5の球の体積は何 cm^3 ですか。ただし、水の密度は $1\text{g}/\text{cm}^3$ とします。

問7 問5の球の密度は何 g/cm^3 ですか。ただし、答えは小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで答えなさい。

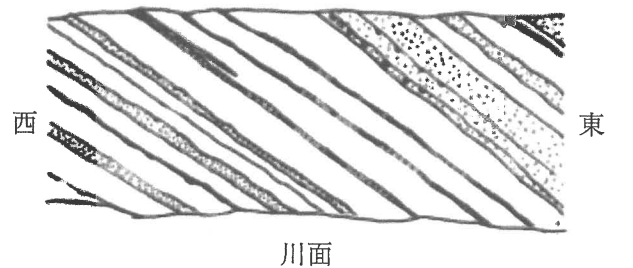
2 文章を読んで、次の各問いに答えなさい。

茨城県北部にある袋田^{ふくろだ}の滝^{たき}は、日本三大名瀑^{めいばく}の一つで、四度の滝とも呼ばれています。下の地図は袋田付近を表しています。袋田の滝のある滝川は、東から西に流れており、北から南に流れる久慈川^{くじ}に合流します。地図上の★印の地点では、滝川の対岸に図1のような地層が見られました。



今から1700万年前頃、袋田の西側にあったと考えられる火山からの火山灰が降りつもり、袋田付近は火砕流^{かさいりゅう}にみまわれる荒れた土地で、雨が降ると土石流^{どしせきりゅう}が発生するような場所でした。やがて火山活動がおさまると、河川が発達し、レキや砂が運ばれ、堆積^{たいせき}しました。★印地点の地層が堆積したのは、この時代です。図1の右上の方が、より新しい地層です。1500万年前頃、それまで陸地だった袋田周辺は急激に海（もしくは湖沼）へと変わりました。最初は穏やかな水底だった袋田周辺からは、暖かい^{あた}ところに生息する熱帯性貝類^{ねったいせいかい}の化石や、マングローブの花^{はな}粉^{こな}の化石が見つかっています。その後、水中で火山活動が始まり、南北約 20km 、高さ約 4000m という大きな水中火山ができました。水中火山から噴出した溶岩^{ふんしゅつ}が水で急に冷やされると、ばらばらになってつもり、火山角レキ岩^{へきめん}が形成されます。袋田の滝の壁面は、この火山角レキ岩でできています。水中火山の活動が終わると、再び水底で砂や泥が堆積^{どろ}しました。その後、地殻変動^{ちかくへんどう}で大地が上昇^{じようしやう}し、再び陸地になりました。そこに、川（今の滝川）が流れることで大地を浸食^{しんしょく}しましたが、硬い火山角レキ岩は削られにくく、浸食の速さに差ができ、滝（袋田の滝）が形成されたと考えられています。袋田の滝で見えているのは、水中火山の断面^{だんめん}ということになります。

図1



問1 流水のはたらきは、堆積作用^{たいせき}と浸食作用^{しんしょく}のほかは何がありますか。

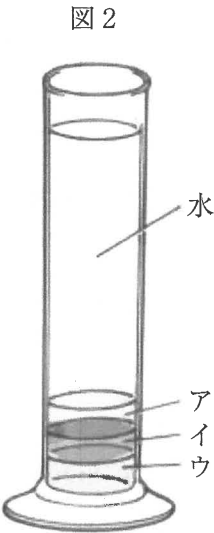
問2 下線部①について、地層が堆積した当時の気候や環境を知るのに役立つ化石を何といいますか。

問3 1500万年前頃に、袋田付近が急激に海（もしくは湖沼）に変わった理由として考えられることを、20字以内で答えなさい。

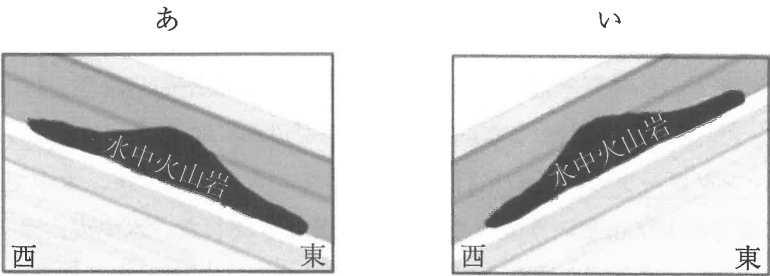
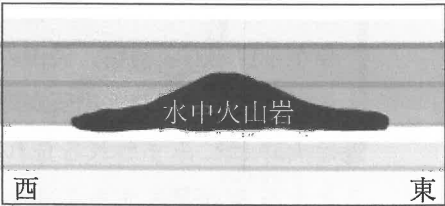
問4 下線部③について、地殻変動で大地が上昇することを何といいますか。

問5 地層が作られるしくみを考えるために、図2のようなガラス容器に水を入れ、その中に小石や砂、粘土をまぜたものを流し込み、よくかきまぜ、どのように堆積するかを観察しました。ア～ウにはそれぞれ何が堆積しましたか。次の表の①～⑥の中から、正しい組み合わせを選び、記号で答えなさい。

	①	②	③	④	⑤	⑥
ア	小石	小石	砂	砂	粘土	粘土
イ	粘土	砂	小石	粘土	砂	小石
ウ	砂	粘土	粘土	小石	小石	砂



問6 図3は下線部②の時期の袋田付近の地層のようすを東西断面で表したものです。下線部③の現象で、水中火山によって形成された水中火山岩（火山角レキ岩からなる）を含む、袋田付近の地層はどのように変化したと考えられますか。次の「あ」、「い」から選び、記号で答えなさい。



3 文章を読んで、次の各問いに答えなさい。

日本政府によって宣言された、2050年カーボンニュートラル達成に向けて、日本では火力発電の燃料として水素やアンモニアを利用する動きがでています。カーボンニュートラル社会の実現に向けて、世界中で取り組みが行われている中、二酸化炭素の排出が多い火力発電の割合を減らす必要があります。日本では2011年の東日本大震災の原発事故を受け、原子力発電の割合も減らしており、それをカバーする形で化石燃料を使う火力発電所の稼働率が上昇しました。現在の日本におけるエネルギー構成は、77%を火力発電がまかなっています。そこで注目されたのが、燃焼しても二酸化炭素を排出しない水素やアンモニアです。政府および企業はこれらの水素・アンモニア燃料を「脱炭素燃料」と呼んでいます。

問1 水素・アンモニアを発生させるのに必要なものを、次の①～⑦から2つずつ選び、記号で答えなさい。

- ① 二酸化マンガン
- ② 石灰石
- ③ 塩化アンモニウム
- ④ うすい塩酸
- ⑤ オキシドール（過酸化水素水）
- ⑥ 水酸化カルシウム
- ⑦ アルミニウム

問2 発生した水素・アンモニアを集める置換法をそれぞれ答えなさい。

問3 水素を問2の方法で集めるのは、どうしてですか。理由を20字以内で答えなさい。

問4 アンモニアを水に溶かしたアンモニア水溶液と、ある濃度のうすい塩酸をまぜあわせ、ちょうど中和するときの体積の関係を調べたところ、表のようになりました。

表

	あ	い	う	え
アンモニア水溶液 [cm ³]	16	32	40	56
うすい塩酸 [cm ³]	6	12	15	21

アンモニア水溶液30m³をちょうど中和するには、うすい塩酸を何cm³使用しますか。小数第1位を四捨五入して答えなさい。

理科 解答用紙

※印らんには何も記入しないこと。

受験番号		氏名	
------	--	----	--

評点	※
----	---

1

問1		問2	g
問3	g	問4	g/cm³
問5	g	問6	cm³
問7	g/cm³		

2

問1		問2	
問3			
問4		問5	
問6			

※

問1	問2
問3	問4
問5	問6
問7	

問1	問2
問3	
問4	問5
問6	

3

問1	水素		アンモニア	
問2	水素	置換法	アンモニア	置換法
問3				
問4		cm³		

4

問1	ア	イ
問2	①	②
問3	mm	

問1 水素	問1 アンモニア
問2 水素	問2 アンモニア
問3	
問4	

問1 ア	問1 イ
問2 ①	問2 ②
問2 ③	
問3	