

2025 年度 洛星中学校入学試験（理科）【前期日程】

注1 問題は **4** まで、5 ページあります。

注2 答えはすべて解答用紙に書きなさい。

1 次の文章を読み、以下の問1～問5に答えなさい。

空気、二酸化炭素のほかに、5種類の気体A～Eがあります。気体A～Eは、アンモニア、塩化水素、酸素、水素、ちっ素のいずれかです。空気は乾燥しているものとします。また、2つの気体を混ぜてできた気体の体積は、それぞれの気体の体積の和になるとします。

表1は、これら気体の重さを室温で同じ体積で比べたとき、空気の重さを1としたときの他の気体の重さを示しています。

表1

A	B	C	空気	D	E	二酸化炭素
0.07	0.59	0.97	1	1.11	1.27	1.53

表2は、これら気体がそれぞれの温度で水1 cm³あたりに溶けることのできる体積[cm³]を示しています。なお、表中の「—」は値が分からないことを示しています。

表2

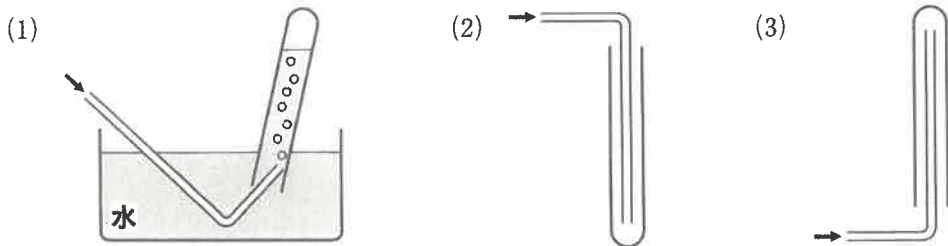
		0℃	20℃	40℃
水1 cm ³ に溶ける 気体の体積 [cm ³]	A	0.022	0.018	0.016
	B	1176	702	—
	C	0.024	0.016	0.012
	空気	0.029	0.019	0.014
	D	0.049	0.031	0.023
	E	507	442	386
	二酸化炭素	1.71	0.88	0.53

(理科年表 2024 より)

問1 表1、表2から分かることとして適当なものを、次のあ～かから2つ選び、記号で答えなさい。

- あ いずれの気体も、温度が高いほど、水によく溶ける。
- い いずれの気体も、温度が低いほど、水によく溶ける。
- う 軽い気体ほど、水によく溶ける。
- え 重い気体ほど、水によく溶ける。
- お 気体Aと気体Cでは、20℃の水100 gに溶けることのできる気体の重さは、気体Cの方が大きくなる。
- か 気体Aと気体Eを体積比1：1で混ぜた気体は、空気よりも重い。

問2 実験室で発生させた気体を試験管に集めるとき、次の(1)～(3)の図で示される方法があります。気体B～Eを集める方法の説明として適当でないものを、下のあ～えから1つ選び、記号で答えなさい。



- あ 気体Bは水に溶けやすく、空気より軽い。この気体は、(3)の方法で集めるのが適切である。
- い 気体Cは水に溶けにくく、空気より軽い。この気体は、(1)の方法で集めるのが適切である。
- う 気体Dは水に溶けにくく、空気より重い。この気体は、(1)の方法で集めるのが適切である。
- え 気体Eは水に溶けやすく、空気より重い。この気体は、(3)の方法で集めるのが適切である。

問3 気体A～Eについて、次の①～③が分かっています。

- ① 気体A～Eを溶かした水溶液^{すいようえき}を赤色リトマス紙につけると、気体Bの水溶液のみ赤色リトマス紙が青色に変化した。
- ② 気体Bと気体Eは、鼻がつんとするにおいがした。ほかの気体は、においはしなかった。
- ③ 空気の約99%は気体Cと気体Dで構成されている。

気体A～Eはどの気体ですか。下のあ～おから1つずつ選び、記号で答えなさい。

あ アンモニア い 塩化水素 う 酸素 え 水素 お ちっ素

問4 次に示す物質のうち、水酸化ナトリウム水溶液に加えると気体Aを発生するものはどれですか。あ～おから1つ選び、記号で答えなさい。

あ アルミニウム片 い 銅板 う 二酸化マンガン え 重そう お スチールウール(鉄)

問5 二酸化炭素が20℃の水100gに溶けることのできる重さは何gですか。表2を用いて求め、四捨五入して小数第2位まで答えなさい。ただし、二酸化炭素1Lあたりの重さは2gで、水1cm³あたりの重さは1gです。

2 ある昆虫^{こんちゅう}(以下昆虫Aといいます)をさまざまな温度で飼育し、さなぎの期間の日数を調べたところ、表1のようになりました。さなぎの期間全体を通して発育する量を100とし、同じ温度の場合、1日あたりの発育量を一定とします。すると、20℃で飼育したとき、1日あたりの発育量は(ア)となります。表1をもとに、1日あたりの発育量と飼育温度の関係を示したのが、図1です。図1より、15℃で飼育した場合、1日あたりの発育量は(イ)となり、さなぎの期間の日数は(ウ)日であると予想することができます。

1日あたりの発育量が0になるときの温度は、図1から(エ)℃と予想できます。この温度のことを発育限界温度といい、(エ)℃よりも低いままだと昆虫Aのさなぎは発育できず、暖かくなしないと成虫になることができません。

表1

飼育温度	14℃	18℃	20℃	26℃
さなぎの期間の日数	50日	25日	20日	12.5日

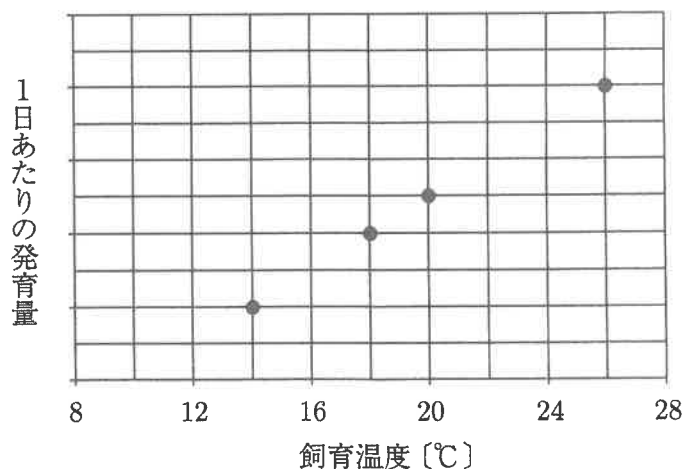


図1 1日あたりの発育量と飼育温度
縦軸の目盛りの数値は表示していない。

次の式で表せるものを積算温度といいます。

$$\text{積算温度〔日℃〕} = (\text{飼育温度〔℃〕} - \text{発育限界温度〔℃〕}) \times \text{飼育日数〔日〕}$$

積算温度の単位は〔日℃〕です。昆虫Aを20℃で10日間飼育すると、この期間の積算温度は(オ)日℃となります。また表1より、20℃で飼育しているときは、さなぎの期間の積算温度が(カ)日℃になるとさなぎは成虫になることがわかります。さらに表1より、飼育温度を変えても、さなぎの期間の積算温度が(カ)日℃に達すると、昆虫Aはさなぎから成虫になると考えることができます。

昆虫Aをさなぎの期間の開始から10日間を14℃で飼育し、次の10日間を16℃、次の10日間を18℃、以降はずっと20℃で飼育することにしました。このとき、さなぎの期間の日数は開始から数えて(キ)日になると予想できます。

問1 さなぎにならない昆虫を、次のあ～おから1つ選び、記号で答えなさい。

あ モンシロチョウ い クマゼミ う ミツバチ え カブトムシ お ジョロウグモ

問2 上の文中の(ア)～(キ)にあてはまる数値を答えなさい。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位まで答えなさい。

3 次の問1～問6に答えなさい。

長さ 18 cm、太さと重さが一様で 400 g の棒^{ぼう}があります。図1のように棒の左端^{はし}におもりをつるし、左端から 6 cm の点をばねばかりで持ち上げると、棒は水平になりました。

問1 このときつるしたおもりの重さは何 g ですか。

問2 このときばねばかりの目盛りは何 g を示していますか。

次に、図2のように台ばかりの上に支えをのせ、図1と同じ棒の右端の点を支えます。そして、棒の左端に 40 g のおもりのつるし、左端から 6 cm の点をばねばかりで持ち上げて棒を水平に保ちました。以下の問いでは台ばかりの上にのせた支えの重さは考えなくてもよいものとします。

問3 このとき台ばかりとばねばかりの目盛りはそれぞれ何 g を示していますか。

長さ 10 cm、太さと重さが一様で 200 g の棒を 2 本用意します。その 2 本の棒を 2 cm 重ねた状態で固定し、2 本の棒がずれたり、重なった部分がはなれたりしないようにしました。そして図3のように右端の点を台ばかりの上で支え、左端に 20 g のおもりのつるし、左端から 6 cm の点をばねばかりで持ち上げて棒を水平に保ちました。以下の問いでは棒の厚さは考えなくてもよいものとします。

問4 このとき台ばかりとばねばかりの目盛りはそれぞれ何 g を示していますか。

今度は 2 本の棒の固定を外し、その 2 本の棒を 2 cm 重ねただけの状態にしました。そして図3と同じように右端の点を台ばかりの上で支え、左端に 20 g のおもりのつるし、左端から 6 cm の点をばねばかりで持ち上げて棒を水平に保ちました。このとき棒の左端につるしたおもりを重さのちがうおもりにつけかえても、2 本の棒がずれることなく、ともに水平に保つことができました。そのとき、おもりを重くしすぎると 2 本の棒の重なった部分の左端がはなれます。

問5 このときつるしたおもりの重さの、最も小さいものと最も大きいものの重さは、それぞれ何 g ですか。ただし、おもりのつるさなくても水平に保つことができる場合は、最も小さいものの重さを「0 g」と答えなさい。

問6 問5の水平に保つことができる範囲^{はんい}において、つるしたおもりの重さが最大のときにばねばかりの目盛りは何 g を示していますか。

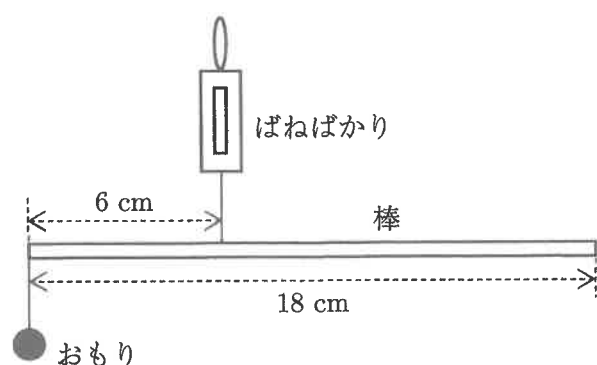


図1

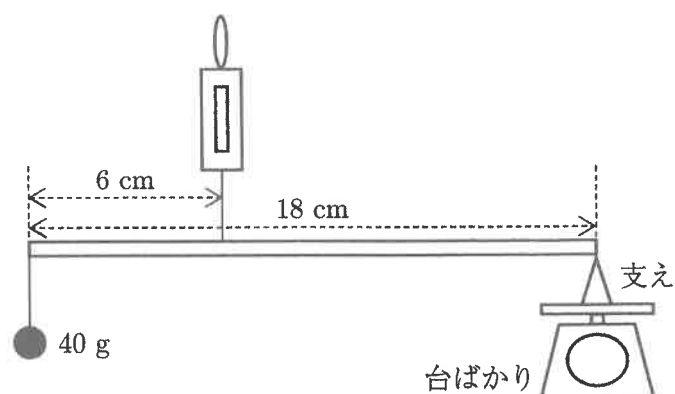


図2

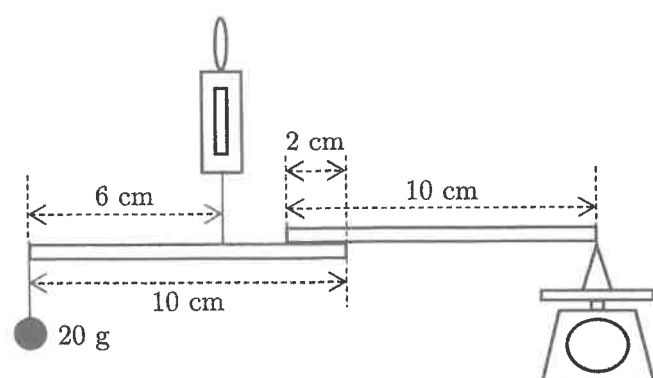


図3

4 次の文章を読み、以下の問1～問7に答えなさい。

川では水が流れることによって、^{さいせつぶつ} 碎屑物(泥や砂、^{れき} 礫)が^{しんしょく} 侵食、^{うんぱん} 運搬、^{たいせき} 堆積などの水のはたらきを受けます。図1は川の流
速(単位は[cm/秒]で、1秒間で何cm進むかを表します)が変化することによって、^{りゅうけい} 粒徑(粒の直径)が異なる碎屑物がどのよう
な水のはたらきを受けるかを示したグラフです。なお、侵食、運搬、堆積のはたらきによって、碎屑物の粒徑は変化しないものと
します。碎屑物のうち粒徑が $\frac{1}{16}$ mm以下のものを泥、粒徑が $\frac{1}{16}$ mm～2 mmのものを砂、粒徑が2 mm以上のものを礫といいます。
グラフの縦軸と横軸は、どちらも1目盛り大きくなるごとに値が2倍になります。

グラフ中のAは、堆積している碎屑物が侵食される川の流の速さを表しています。碎屑物の粒徑に対して流の速さがAの線以
上にあるとき、川底に堆積している碎屑物は侵食され、下流へ運搬されます。例えば、粒徑が $\frac{1}{2}$ mmの砂が堆積している川では、
流の速さが(①) cm/秒まで^{じょうしょう} 上昇すると侵食が始まり、流の速さがさらに大きくなっても侵食され続けます。グラフ中の
Bは、運搬されている碎屑物が堆積し始める川の流の速さを表しています。碎屑物の粒徑に対して流の速さがBの線以下にある
とき、上流から運搬されてきた碎屑物は堆積します。例えば、川を運搬されている粒徑4 mmの礫は、流の速さが(②) cm/秒
まで低下すると堆積し始めます。また、流の速さが64 cm/秒から16 cm/秒に変化すると、堆積できる碎屑物の最小の粒徑は(③)
倍になり、流の速さが64 cm/秒から128 cm/秒に変化すると、侵食される碎屑物の最大の体積は(④)倍になります。

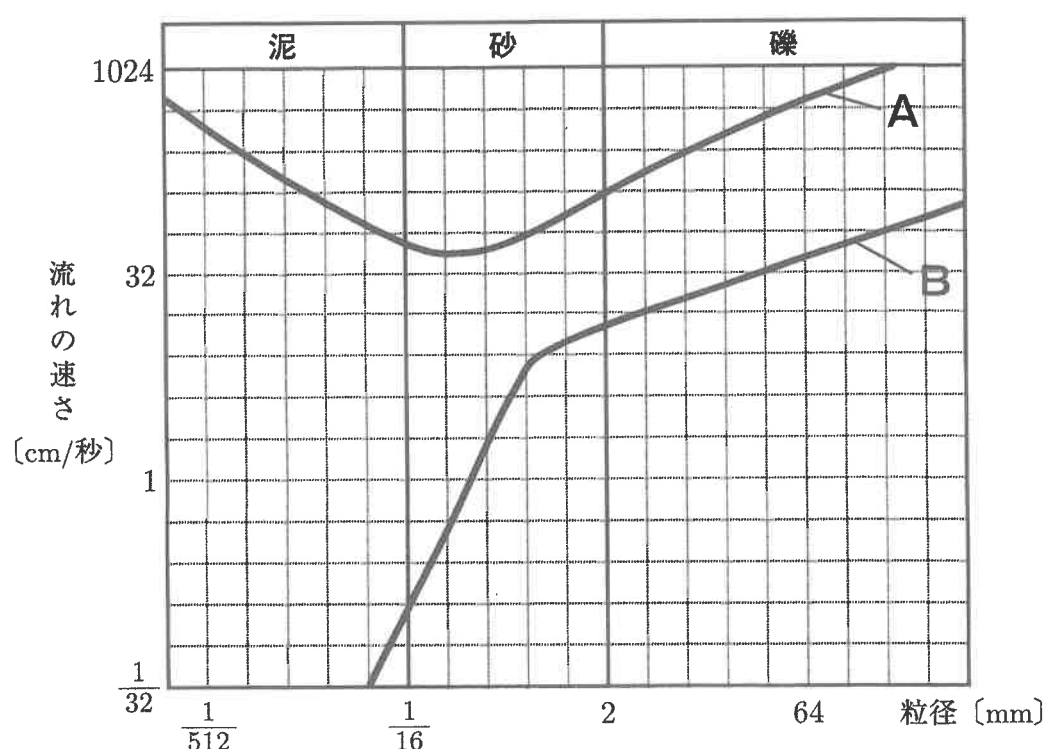


図1

問1 最も小さい礫の粒徑は、最も大きい泥の粒徑の何倍ですか。

問2 粒徑 $\frac{1}{64}$ mmから16 mmまでの碎屑物が流れている川で、流の速さが4 cm/秒になったとします。このとき、あ～かの粒
徑の碎屑物のうち、堆積するものはどれですか。ふさわしいものをあ～かからすべて選び、記号で答えなさい。

あ $\frac{1}{64}$ mm い $\frac{1}{16}$ mm う $\frac{1}{4}$ mm え 1 mm お 4 mm か 16 mm

問3 粒徑 $\frac{1}{256}$ mmから64 mmまでの碎屑物が堆積している川で、流の速さが128 cm/秒まで上昇したとします。侵食によっ
て、この川底の表面にはどのような碎屑物が残りますか。最もふさわしいものをあ～かから1つ選び、記号で答えなさい。

あ 礫 い 砂 う 泥 え 礫と砂 お 礫と泥 か 砂と泥

問4 図1について述べた文として最もふさわしいものをあ～えから1つ選び、記号で答えなさい。

- あ 堆積している碎屑物の粒徑が大きいほど侵食を受けやすい。
- い 堆積している碎屑物の粒徑が小さいほど侵食を受けやすい。
- う 運搬されている碎屑物の粒徑が大きいほど堆積しやすい。
- え 運搬されている碎屑物の粒徑が小さいほど堆積しやすい。

問5 文中の (①)、(②)、(③) に入る値として最もふさわしいものをあ～ちからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

- あ $\frac{1}{64}$ い $\frac{1}{32}$ う $\frac{1}{16}$ え $\frac{1}{8}$ お $\frac{1}{4}$ か $\frac{1}{2}$ き 1 く 2 け 4
- こ 8 さ 16 し 32 す 64 せ 128 そ 256 た 512 ち 1024

問6 文中の (④) に入る値を答えなさい。碎屑物の形は球として、球の体積の計算には以下の式を用いなさい。

$$(\text{球の体積}) = \frac{4}{3} \times (\text{半径}) \times (\text{半径}) \times (\text{半径}) \times 3.14$$

図1を用いると、川の流れの速さの変化によって、どのようなものが堆積するかを知ることができます。このことを図2の実験で確かめます。この実験では容器の上流側にさまざまな粒径の碎屑物を入れて水を流し、容器内を流れる水の速さを変化させたときに容器の下流側のXの位置にどのような碎屑物が残るかを調べます。この容器は下流側の端からは水が流れ出すことができるようになっています。そのためXの位置には、上流から運搬されてきてここで堆積した碎屑物だけ残るものとし、Xに堆積していた碎屑物が侵食されると下流側の端から流れ出るものとします。また、容器の中には碎屑物が十分な量入っていて、実験を通してそれぞれの粒径の碎屑物は容器の上流側からなくなるものとしします。

容器は2つ用意して、それぞれにおいて碎屑物の粒径と水の流れの速さを変えて実験を行いました。流れの速さは、図3の例のように急激に変化させるものとします。使用した容器と碎屑物の粒径と、実験後にXに残った碎屑物は表1の通りです。

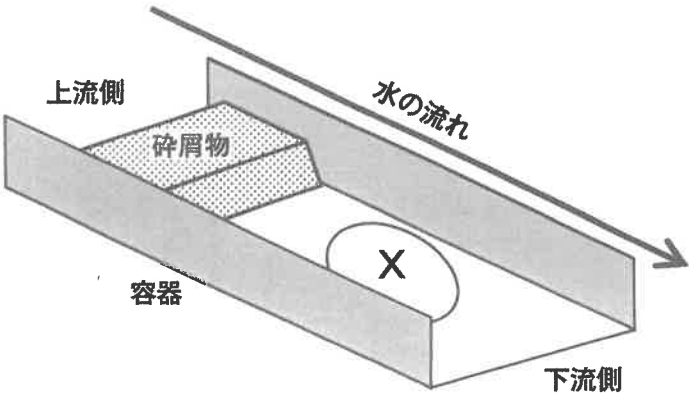


図2

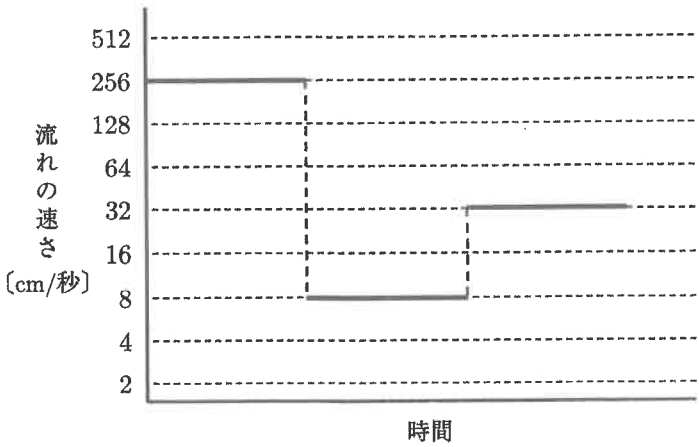


図3 例：256 cm/秒 → 8 cm/秒 → 32 cm/秒と変化させた場合

表1

使用した容器	使用した碎屑物の粒径	Xに残った碎屑物
容器1	$\frac{1}{32}$ mm ～ 16 mm	礫のみ
容器2	$\frac{1}{32}$ mm ～ $\frac{1}{2}$ mm	泥のみ

問7 容器1、容器2における水の流れの速さの変化としてふさわしいものはどれですか。図1を用いてあ～かからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

- あ 64 cm/秒 → $\frac{1}{32}$ cm/秒 → 128 cm/秒 い 128 cm/秒 → $\frac{1}{32}$ cm/秒 → 64 cm/秒
- う 128 cm/秒 → 8 cm/秒 → 64 cm/秒 え 256 cm/秒 → $\frac{1}{32}$ cm/秒 → 32 cm/秒
- お 256 cm/秒 → 8 cm/秒 → 32 cm/秒 か 256 cm/秒 → 8 cm/秒 → 128 cm/秒

問題は以上です。

解答用紙 (理科)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

(*のらんには記入しないこと)

得点	*
----	---

1

問1		問2	問3									
			A		B		C		D		E	
問4	問5											
			g									

*

2

問1	問2									
	ア		イ		ウ		エ			
	問2									
	オ		カ		キ					

*

3

問1	問2	問3	
		台ばかり	ばねばかり
g	g	g	g
問4		問5	
台ばかり	ばねばかり	最も小さいおもり	最も大きいおもり
g	g	g	g
問6			
g			

*

4

問1	問2	問3	問4
倍			
問5			問6
①	②	③	
			容器1
			容器2

*
