

2019年度 普連土学園中学校

入学試験問題

2019年2月4日実施

理 科

4日午前4科

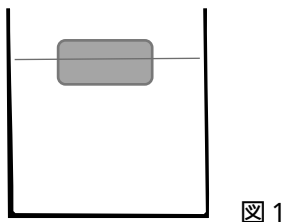
1. 問題に答える時間は30分です。
2. 問題は、~まであります。
3. 答はすべて、「解答用紙」に記入下さい。
4. 「解答用紙」は中に2枚はさんであります。

- 1 体積が  $300 \text{ cm}^3$  で  $250 \text{ g}$  の物体 A と体積が  $10 \text{ cm}^3$  の物体 B、糸、容器 ( $100 \text{ g}$ )、台はかりがあります。

糸は軽くて小さいので、その重さとはたらく浮力はないものとします。

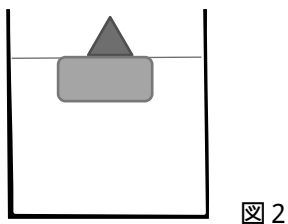
水の密度は  $1 \text{ g/cm}^3$  で、容器には  $1 \text{ L}$  の水が入っています。

- 問 1 水中に物体 A を浮かべた (図 1) 物体 A が受ける浮力の大きさはいくらですか。



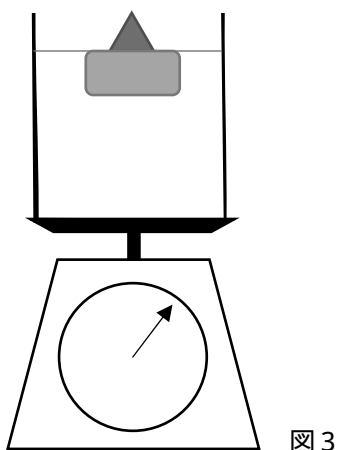
- 問 2 物体 A に物体 B をのせたところ、物体 A の上面が水面と同じ位置となって静止した (図 2) 。

物体 A が受ける浮力の大きさはいくらですか。



物体 B の重さは何 g ですか。

続いて、台はかりに容器をのせた (図 3) 台はかりが示す値は何 g か答えなさい。



問3 物体Aを密度  $0.79 \text{ g/cm}^3$  のエタノールの中に入れて、物体Aは沈むか、浮くか、どちらでしょうか。解答欄の適する語句を丸で囲み、そのように考えた理由についても答えなさい。

問4 糸を付けた物体Bを水の中に入れた(図4)。物体Bが受ける浮力の大きさはいくらですか。

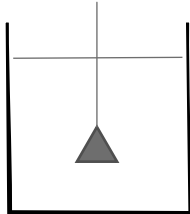


図4

台はかりに容器をのせた(図5)。台はかりが示す値は何gですか。

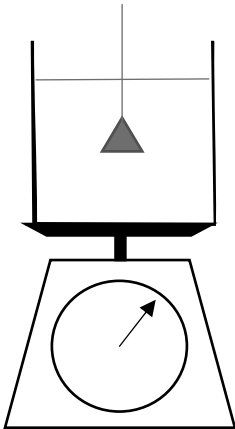


図5

糸を切り、おもりを完全に沈めた(図6)。このとき台はかりが示す値は何gですか。

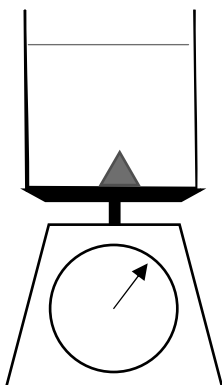
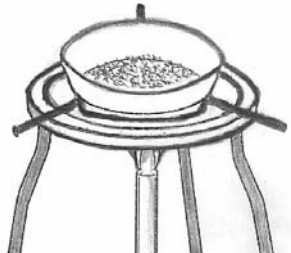


図6

2 <sup>ねんしょう</sup> 燃焼について、1～6の間に答えなさい。

割りばし、<sup>(1)</sup>銅の粉末を各 1g とり、図のように燃焼皿に入れて十分な時間をかけて燃焼させました。



割りばしは、燃焼後、灰となり、その重さは 0.01 g でした。

燃焼前の銅の粉末は ( ) 色でしたが、燃焼後は、( ) 色へ変化し、<sup>(2)</sup>その重さは増加していました。

問1 ( ) ( ) に適するものを (あ) ~ (か) より選びなさい。

(あ) 黒 (い) 灰 (う) 赤茶 (え) 黄 (お) 白 (か) 青

問2 下線部(1)のように、銅は粉末になったものを燃焼させました。粉末の方が、かたまりになっているものより燃えやすいからです。その理由として最も適するものを (あ) ~ (え) から 1つ選びなさい。

(あ) 銅が燃焼するときは、<sup>すべて</sup>全てが液体になってから燃焼する。粉末の方がかたまりより速く液体になるので燃えやすい。

(い) 粉末の方がかたまりより発火点が高いので、燃えやすくなる。

(う) 粉末にすると表面積が大きくなり、酸素との接<sup>せつしよく</sup>触面積が増えるので燃えやすくなる。

(え) 密度が小さいものの方が燃焼しやすいので、粉末の方がかたまりより密度が小さく燃えやすくなる。

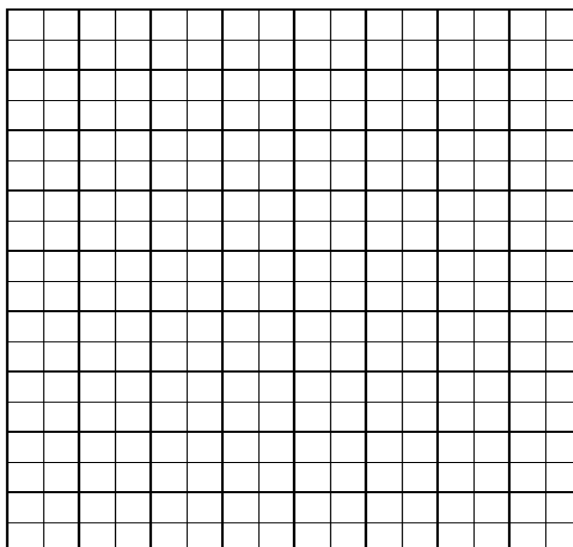
問3 燃焼後、銅の重さが増加したのは、銅が空気中の酸素と結びついたからです。割りばしも空気中の酸素と結びつき燃焼しますが、燃焼後の重さは、減少しています。その理由を簡単に答えなさい。

銅を燃焼させると重さがどれくらい増加するかを、一定量の銅をとり、燃焼させて、燃焼時間（分）とそのときの銅の重さ（g）を調べる実験をしました。表1はその結果です。

表1 銅の燃焼時間とその重さの関係

時間（分）	0	1	2	3	4	5	6	7
重さ（g）	6.4	6.8	7.3	7.7	7.9	8.0	8.0	8.0

問4 表1をグラフに表しなさい。



問5 銅を燃焼させたときに、銅の重さと結びつく酸素の重さを簡単な比で表すとどのようになりますか。答えなさい。

問6 下線部(2)で、銅1gは燃焼後に何gになっていたと考えられますか。計算過程を示し、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。

3 太陽の光は、植物の成長に大きな影響<sup>えいきょう</sup>を与えています。

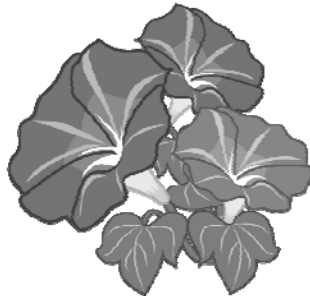
問1 植物が太陽の光を利用して行う、デンプンをつくるはたらきを何といいますか。

問2 被子植物<sup>ひし</sup>の多くは決まった時期に花を咲かせ<sup>さき</sup>ますが、これも、太陽の光があたる時間の長さが関係しています。以下の(あ)～(お)の植物は、太陽の光があたる時間の長さが花をつける時期に関係しており、春に咲くものと秋に咲くものに分類できます。春に咲く植物をすべて選び、記号で答えなさい。

(あ) コスモス



(い) アサガオ



(う) アブラナ



(え) ヒメジョオン



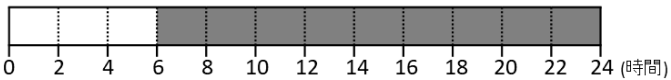
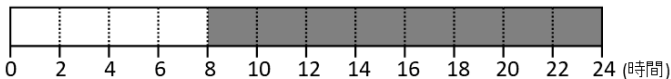



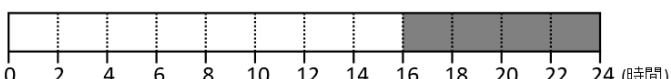
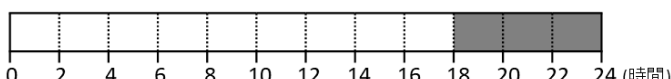
(お) キク



問題は次のページへ続きます。

ある被子植物Xが花をつけるしくみを調べたところ、表1のような結果が得られました。なお、昼間を模した太陽光と同様の光をあてる時間を明期、夜間を模した光をあてない時間を暗期と呼びます。

表1

条件	結果
(1) 明期を6時間、暗期を18時間にした。 	花をつけた
(2) 明期を8時間、暗期を16時間にした。 	花をつけた
(3) 明期を10時間、暗期を14時間にした。 	花をつけた
(4) 明期を12時間、暗期を12時間にした。 	花をつけた
(5) 明期を14時間、暗期を10時間にした。 	花をつけた
(6) 明期を16時間、暗期を8時間にした。 	花をつけなかった
(7) 明期を18時間、暗期を6時間にした。 	花をつけなかった

問3 表1の結果から植物Xが花をつけるしくみとして、どのようなことを導くことができますか。(あ)～(え)より、正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

- (あ) 植物Xは、明期の長さが16時間以内になると、花をつけると考えられる。
- (い) 植物Xは、明期の長さが14時間以内になると、花をつけると考えられる。
- (う) 植物Xは、暗期の長さが10時間以上になると、花をつけると考えられる。
- (え) 植物Xは、暗期の長さが8時間以上になると、花をつけると考えられる。



次に、植物Xが花をつけるしくみをさらに詳しく調べるため、表1の実験で植物Xが花をつけた条件である、明期12時間・暗期12時間に設定し、以下の条件で実験をしたところ、表2のような結果が得られました。

表2

条件	結果
(1) 暗期開始2時間後から数分間、明期と同様の光をあてた。 	花をつけた
(2) 暗期開始4時間後から数分間、明期と同様の光をあてた。 	花をつけなかった
(3) 暗期開始6時間後から数分間、明期と同様の光をあてた。 	花をつけなかった
(4) 明期開始2時間後から数分間、暗期と同様に照明を消した。 	花をつけた
(5) 明期開始4時間後から数分間、暗期と同様に照明を消した。 	花をつけた
(6) 明期開始6時間後から数分間、暗期と同様に照明を消した。 	花をつけた

問4 表1・表2の結果から導くことができる、植物Xが花をつけるしくみについて述べた以下の文章(A)～(E)について、正しいものには解答欄に  を、誤っているものには解答欄に  を記しなさい。

- (A) 植物Xは、1日の暗期の長さが合計で10時間以上になると、花をつける。
- (B) 植物Xは、連続した暗期の長さが約10時間以上になると、花をつける。
- (C) 植物Xは、連続した明期の長さが14時間以内であれば、花をつける。
- (D) 明期の途中で数分間暗期と同様の条件になることは、植物Xが花をつけることに影響を与えない。
- (E) 暗期の途中で数分間明期と同様に光をあてても、植物Xが花をつけることに影響を与えない。

問5 図1は、東京都における昼間と夜間の時間を、各月の1日と15日について示した図です。植物Xの苗を6月に、東京の屋外に植えると、8月に花をつけ始めました。その理由を簡潔に説明しなさい。

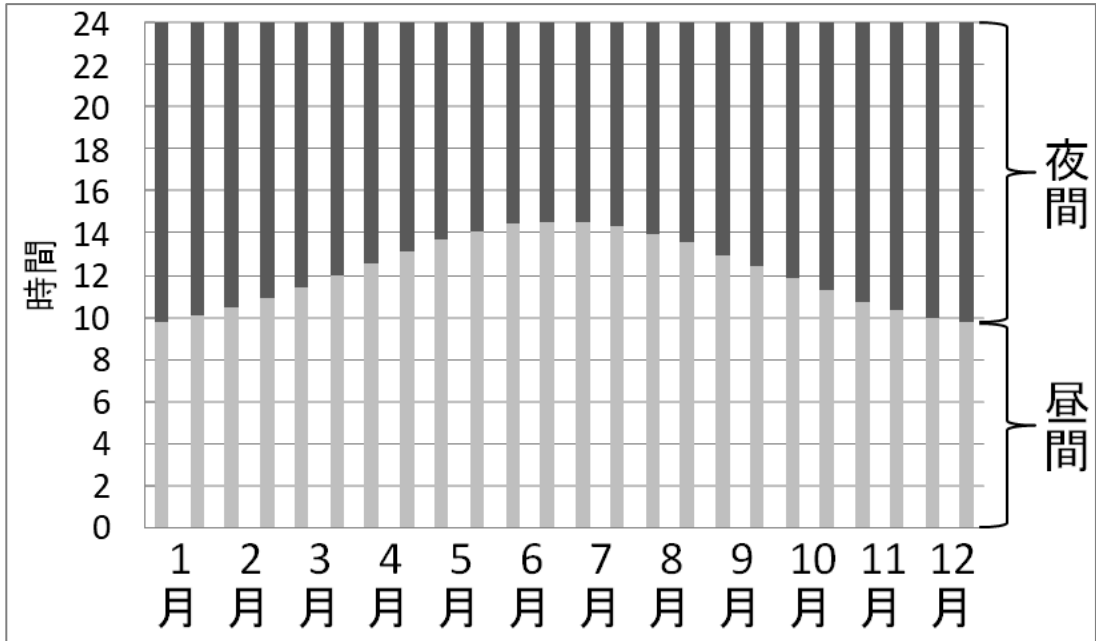


図1

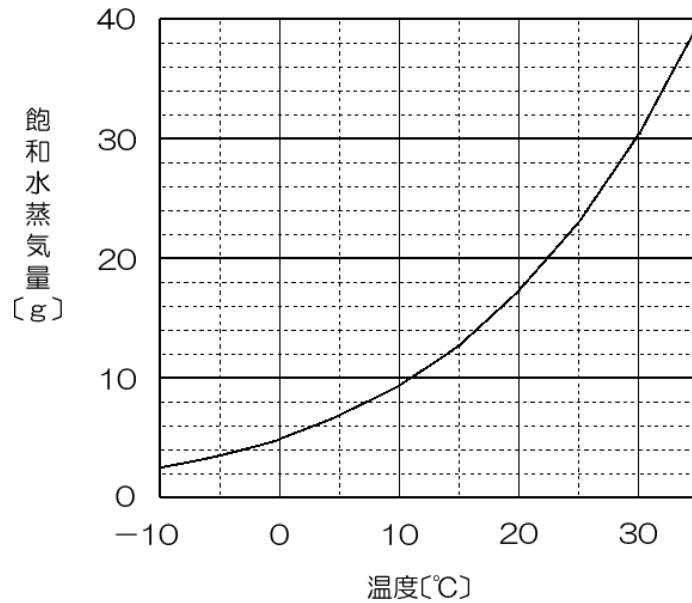
問6 問5と同じように、東京の屋外で、植物Xの苗を6月に植え、問5よりも花をつける時期を遅らせるためには、どのような方法が考えられますか。簡潔に説明しなさい。

問題は次のページへ続きます。

4 降水および降水予報について、1～3の問に答えなさい。

空気 1 m<sup>3</sup> に含むことのできる水蒸気の最大量〔g〕を飽和水蒸気量ほうわといいます。飽和水蒸気量は温度〔 〕によって、下の表およびグラフのように変化します。

温度〔 〕	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35
飽和水蒸気量〔g〕	2.4	3.4	4.8	6.8	9.4	12.8	17.3	23.1	30.4	39.6



また、湿度〔%〕は、実際に含まれている水蒸気量〔g〕を用いて、

$$\frac{\text{実際に含まれる水蒸気量〔g〕}}{\text{飽和水蒸気量〔g〕}} \times 100 = \text{湿度〔\%〕}$$

と表されます。

問1 上空に冷たい空気が、地表付近に暖かい空気があると、大気の状態が不安定となります。その理由を説明した下の文章の( )で、適する方の語句を丸で囲みなさい。

( 暖かい・冷たい) 空気の方が、密度が( 大きい・小さい) ため、上に昇ろうとする。空気が上昇すると温度が( 上がり・下がり) 飽和水蒸気量が( 大きく・小さく) なるため、水蒸気が凝結して雲が生じ、にわか雨や雷雨が発生しやすくなる。

問2 20 で湿度70%の空気について。

含まれる水蒸気量は、1 m<sup>3</sup>あたり何gでしょうか。計算過程を示し、小数第1位を四捨五入して整数値で答えなさい。

温度が何 になると、水蒸気が凝結して雲が発生しますか。最も適当なものを、下の(あ)～(お)より選び、記号で答えなさい。

(あ) 30 (い) 21 (う) 17 (え) 14 (お) 12

乾燥した空気(湿度が100%未満の空気)は100m上昇するごとに0.6、湿った空気(湿度が100%の空気)は100m上昇するごとに1、それぞれ温度が下がります。

1500m上昇すると温度は何 になりますか。答は整数値で答えなさい。

問3 天気予報の信頼性は予報精度の高さに左右されます。カテゴリー予報では、実際と予報の両方をまとめ、下の指標を用いて表現します。

- 的中率 予報と実際が一致する割合（％）
- 見逃し率 予報では発生しないとしたが、実際は発生した割合（％）
- 空振り率 予報では発生するとしたが、実際は発生しなかった割合（％）
- 補足率 予報で発生するとし、実際に発生した割合（％）

降水について、考えてみましょう。

ある80日間の「降水の有無」の予報と実際を表にしたところ、次のようになりました。

		予報		合計
		有	無	
実 際	有	25	5	30
	無	7	43	50
合計		32	48	80

上の表より、降水予報があった日数が32日で、そのうち実際に降水があったのが25日、なかったのが7日なので、空振り率（降ると予報した日数のうち、実際は降らなかった日数の割合）は、

$$\frac{7}{32} \times 100 = 21.8\cdots \approx 22\%$$

となります。

的中率および見逃し率は、それぞれ何％ですか。割り切れない場合は小数第1位を四捨五入して、整数値で答えなさい。

大雨など、災害につながるようなものについては、見逃し率が重要視されます。その理由を簡潔に答えなさい。