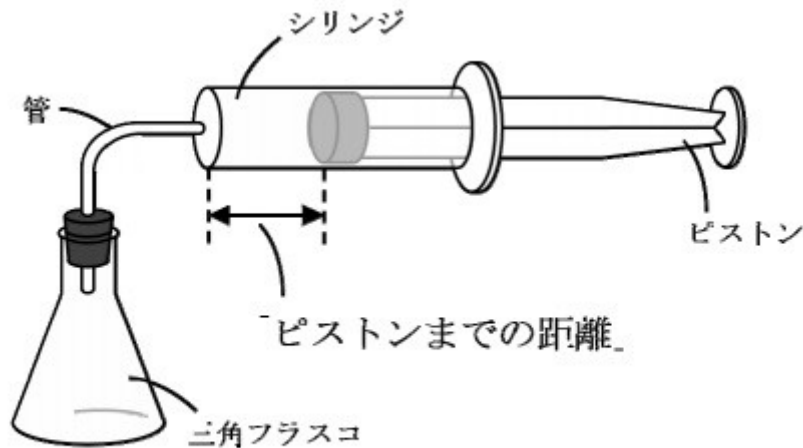


2021年度 豊島岡女子学園中学 2回目【理科】大問1

図のように、三角フラスコと断面積が 10 cm^2 のシリンジを管で繋いだ装置を作りました。シリンジの中のピストンは、なめらかに動かすことができます。図のように、ピストンの位置はシリンジの左端からピストンの先端までの距離（以下、「ピストンまでの距離」と呼ぶことにします）で表すことにします。「ピストンまでの距離」が 0 cm のとき、装置内の空気の体積は 50 cm^3 でした。装置内の空気の温度は自由に設定し、一定に保つことができるように作られています。



図

【実験1】

装置内の空気の温度を 27°C にしたとき、「ピストンまでの距離」は 7 cm でした。この状態から装置内の空気の温度を変化させたところ、「ピストンまでの距離」は表1のようになりました。

表1

装置内の空気の温度 [$^\circ\text{C}$]	27	42	72	87
「ピストンまでの距離」 [cm]	7	7.6	8.8	9.4

(1)

装置内の空気の温度を 57°C にすると、「ピストンまでの距離」は何 cm になるでしょうか。
四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

(2)

装置内の空気の温度を変えたところ、装置内の空気の体積は 127.2 cm^3 になりました。
 このときの装置内の空気の温度は何 $^\circ\text{C}$ でしょうか。**四捨五入して整数で答えなさい。**



気体の入ったビニール袋を密閉し山に登ると、高度が上がるにつれ袋がふくらむ様子を観察することができます。これは、袋のまわりにある空気が薄くなることで、袋の中の気体の体積が大きくなるためです。このように、気体の体積を変化させる要因には気体の温度のほかにも、気体のまわりにある「空気の濃さ」があります。

「空気の濃さ」は「気圧」という単位を用いて表すことができます。例えば海拔0 mの地点の「空気の濃さ」はおよそ1気圧であるのに対して、富士山の山頂付近ではおよそ0.63気圧となります。

【実験2】

装置内の空気の温度を27℃に保ち、装置外の「空気の濃さ」を変化させたところ、「ピストンまでの距離」は表2のようになりました。

表 2

装置外の「空気の濃さ」[気圧]	0.5	0.8	1	1.25	1.5
「ピストンまでの距離」[cm]	19	10	7	4.6	3

(3)

【実験2】から分かることとして最も適切なものを選びなさい。

- あ：「空気の濃さ」が2倍、3倍になると、「ピストンまでの距離」も2倍、3倍になる。
- い：「空気の濃さ」が2倍、3倍になると、「ピストンまでの距離」は1/2倍、1/3倍になる。
- う：「空気の濃さ」が2倍、3倍になると、「ピストンまでの距離」は1/4倍、1/6倍になる。
- え：「空気の濃さ」が2倍、3倍になると、装置内の空気の体積も2倍、3倍になる。
- お：「空気の濃さ」が2倍、3倍になると、装置内の空気の体積は1/2倍、1/3倍になる。
- か：「空気の濃さ」が2倍、3倍になると、装置内の空気の体積は1/4倍、1/6倍になる。

(4)

装置外の「空気の濃さ」が0.6気圧のとき、「ピストンまでの距離」は何cmになるでしょうか。
四捨五入して整数で答えなさい。

(5)

装置外の「空気の濃さ」を0.8気圧、装置内の空気の温度を87℃にすると、

「ピストンまでの距離」は何cmになるでしょうか。**四捨五入して整数で答えなさい。**

ただし、【実験1】は装置外の「空気の濃さ」を1気圧にして行ったものとします。

