

- 1 空気が含むことのできる水蒸気の量には限度がある。1 m³の空気中に含むことのできる最大の水蒸気の質量を以下の表に示す。

表 1 m³の空気中に含むことのできる最大の水蒸気の質量と温度の関係

気温[°C]	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
最大の水蒸気の質量[g]	17.3	18.3	19.4	20.6	21.8	23.0	24.4	25.8	27.2	28.7	30.4

- (1) 1 m³の空気中に含むことのできる最大の水蒸気の質量のことを何というか。漢字6文字で答えなさい。
- (2) 26°Cで湿度80%の空気Xがある。空気Xを冷やすと、温度Y°Cになったとき水滴が発生し始めた。
- ① 1 m³の空気Xがまだ含むことのできる水蒸気の質量は何gか。必要があれば四捨五入して小数第2位までの数値で答えなさい。
 - ② Y°Cのような温度を何というか。漢字で答えなさい。
 - ③ 「Yの値は上の表から考えて、(ア)°Cと(イ)°Cの間であることがわかる。」
(ア)と(イ)に最も適する連続した整数を入れなさい。
- (3) 1 m³の空気中に含むことのできる最大の水蒸気の質量と温度は、雲が発生する高度と関係がある。次の文章を読み、続く問いに答えなさい。

【雲の発生について】

地表の水は、太陽からの熱を受けて蒸発し、水蒸気になる。a水蒸気を含んだ空気は、上昇するにしたがって膨張し気温が下がるため、水や氷に変化して雲ができる。b雲のできる高さは、上昇する空気の湿度によって変わる。

- ① 下線部aに関し、「低気圧・高気圧」のうち雲が発生しやすいのはどちらか。適する方を答えなさい。
- ② 下線部bに関し、水蒸気を含んだ空気が上昇して雲になるとき、「湿度が高い空気・湿度が低い空気」のうち地上から近い位置で雲になるのはどちらか。適する方を答えなさい。

2 だ液中の消化酵素のはたらきについて調べるため、以下のような実験装置を作成し、溶液Aと実験装置の温度を以下の表のように変化させて実験を行った。なおセロハン膜には小さな穴が開いており、デンプンは通さないが糖は通すという特徴がある。また実験装置は全体が常にその温度に保たれているとする。

【実験装置】

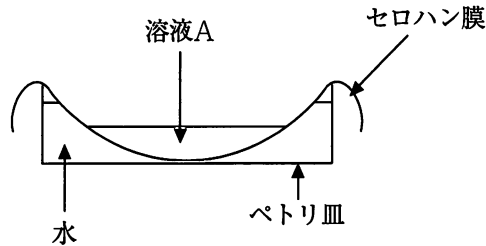


表 溶液Aと温度の変化

	実験1	実験2	実験3	実験4
溶液A	デンプン溶液	デンプン溶液と うすめただ液	デンプン溶液	デンプン溶液と うすめただ液
温度[℃]	40	40	80	80

【実験方法】

- i 実験装置の温度が設定温度になってから10分以上、その温度を保った。
- ii 溶液Aの一部を試験管にスポイトでとった。この試験管を実験1の場合ならA-1、実験2の場合ならA-2とする。
- iii ペトリ皿内の水の一部を別の試験管にスポイトでとった。この試験管を実験1の場合なら水-1、実験2の場合なら水-2とする。

(1) だ液にふくまれる消化酵素を何というか答えなさい。

(2) A-1にヨウ素液を加えると色が変化した。

① 何色になったか。適する色を次のア～オの中から1つ選び記号で答えなさい。

- ア 黄色 イ 青紫色 ウ 黒色 エ 緑白色 オ 赤色

② ヨウ素液を加えたとき、A-1と同じ色を示す試験管をA-2～A-4、水-1～水-4のうちからすべて選びなさい。

(3) 水-1～水-4の試験管にある試薬を加えて加熱すると、赤褐色^{せきかつしよく}の沈殿が生成した試験管があった。

① このとき加えた試薬として最も適するものを、次のア～オのうちから1つ選び記号で答えなさい。

ア BTB液 イ フェノールフタレイン溶液 ウ 酢酸カーミン液
エ ベネジクト液 オ うすい塩酸

② 赤褐色の沈殿を生成した試験管をすべて書きなさい。

(4) 私たちの食物に含まれる主な成分は、有機物と無機物に分けることができる。次の食物ア～オのうち、有機物に含まれるものをすべて記号で答えなさい。

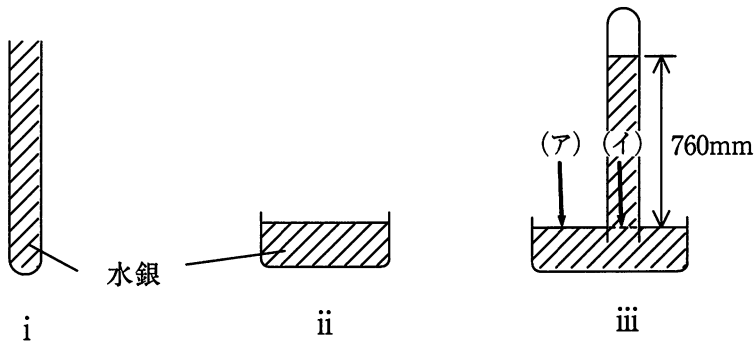
ア 米 イ 塩 ウ 牛乳中のカルシウム エ とうふ オ バター

3 私たちは、大気とよばれる厚い空気の層の底で生活している。空気にもわずかながら重さがあるため、上空までの空気の厚さを考えるとかなり重いものになる。地球上では、この空気の重さによって圧力が生じる。これを（ア）という。上空から海面までの空気の重さ、すなわち空気にはたらく重力の大きさは、1 m²あたり約100000Nなので（ア）は海面上で約100000Pa=約1000hPaである。

- (1) 上記文章中の(ア)内に適する語句を、漢字3文字で入れなさい。
- (2) 上記文章中の下線部の単位の読み方を書きなさい。
- (3) (ア)に関し、以下のような実験を行った。

【実験】

- i 長さ1 m、直径が4 cmの一方が閉じているガラス管に水銀（液体）を入れる。
- ii 水銀を入れた水槽を準備する。
- iii iのガラス管を上下逆さにしiiに入れると、水銀の柱の高さは760mmとなり上部は真空となった。



iiiの図中の(ア)と(イ)の力はつりあっている。よって、(ア)は1000hPaとも表現されるが、水銀の化学式Hgを用いて760mmHgと表すこともできる。

- ① ガラス管の直径を2倍にしたとき、水銀の柱の高さは760mmに比べて何倍となるか。最も適するものを、ア～オのうちから1つ選び記号で答えなさい。

ア $\frac{1}{4}$ 倍 イ $\frac{1}{2}$ 倍 ウ 1倍 エ 2倍 オ 4倍

- ② この実験を富士山の山頂で行ったとすると、水銀の柱の高さは760mmに比べてどうなるか。
最も適するものを、ア～ウのうちから1つ選び記号で答えなさい。

ア 高くなる イ 変わらない ウ 低くなる

- ③ この実験で水銀のかわりに水を入れると、水の柱の高さは760mmに比べて何倍となるか。
最も適するものを、ア～オのうちから1つ選び記号で答えなさい。なお、水銀の密度は
13.6g/cm³、水の密度は1.0g/cm³とし、ガラス管の長さは1mに限らないものとします。

ア $\frac{1}{13.6}$ 倍 イ $\frac{1}{6.8}$ 倍 ウ 1倍 エ 6.8倍 オ 13.6倍

4 気体に関し、以下の問いに答えよ。

(1) 次のような方法で気体A～Cを発生させた。

気体A 二酸化マンガンにうすい過酸化水素水を加える

気体A, B 水酸化ナトリウム水溶液を電気分解する

気体C 炭酸水素ナトリウムを加熱した

① 気体A～Cのそれぞれの特徴として正しいものを、ア～キの選択肢からすべて選びなさい。

なお、同じ記号を何度使ってもよく、当てはまる特徴が1つもない場合は、解答欄に×を書きなさい。

ア 水でぬらした赤色リトマス紙を青くする

イ 物質を燃やすのを助けるはたらきがある

ウ 空気中にもっとも多く含まれる

エ 刺激臭である

オ 無臭である

カ 無色である

キ 最も密度の小さい気体である

② 気体A～Cのうち化合物を選び、その気体の化学式を書きなさい。

(2) 気体の1つに、刺激臭をもつ塩化水素がある。これを水に溶かしたものが塩酸である。

① 塩酸を蒸発皿にとりガスバーナーで十分加熱した。そのときの変化として最も適するものを、ア～オのうちから1つ記号で選びなさい。

ア 加熱終了時、蒸発皿の上には何も残らない。

イ 加熱終了時、蒸発皿の上には白い固体が残る。

ウ 加熱終了時、蒸発皿の上には黒い固体が残る。

エ 加熱終了時、蒸発皿の上には無色透明な液体が残る。

オ 加熱終了時、蒸発皿の上には茶色の液体が残る。

- ② 硝酸銀水溶液に塩酸Aを加えると、塩化銀の白色沈殿が生成する。下の表は、20cm³の硝酸銀水溶液に加える塩酸Aの体積を変えたとき、生成する塩化銀の質量変化を表したものである。この関係をグラフに表しなさい。なお、必要であれば定規を用いること。

表 加えた塩酸Aと生成した沈殿（塩化銀）の質量の関係

塩酸A (cm ³)	10	15	20	25	30	35	40
沈殿 (g)	0.22	0.32	0.43	0.54	0.57	0.57	0.57

- ③ 上の(2)②で用いた塩酸Aのかわりに半分の濃度の塩酸Bを用いた。このとき、加えた塩酸Bと生成した沈殿の質量の関係を、加えた塩酸Bの体積が0~40cm³の範囲でグラフに表しなさい。なお硝酸銀水溶液は(2)②と同条件とし、必要であれば定規を用いること。