

1 三角フラスコに二酸化マンガンを入れ、コック付きろうとから過酸化水素水を入れることによって、ある気体Xを発生させました。発生した気体Xは水上置換により集気びんに集めました。以下の問1～問5に答えなさい。

問1 次の(ア)～(キ)のうち、気体Xの性質や特徴としてあてはまらないものはいくつありますか。0～7の数字を用いて答えなさい。

- (ア) 無色，無臭である。
- (イ) 水にあまりとけない。
- (ウ) 生物が呼吸により取り入れる。
- (エ) 金属が燃えると，この気体Xが結びつくため，燃える前よりも重くなる。
- (オ) 人体においては，ヘモグロビンと結びつき，各所へ運ばれる。
- (カ) 空気よりも重い。
- (キ) 通常，人のほく息（呼気）では，窒素の次に多く含まれる。

問2 この実験の反応に関して正しいものを，次の(ア)～(ウ)から1つ選び，記号で答えなさい。

- (ア) 過酸化水素水，二酸化マンガン両方とも，反応前とは違うものに変化している。
- (イ) 過酸化水素水だけが反応前とは違うものに変化し，二酸化マンガンは変化していない。
- (ウ) 二酸化マンガンだけが反応前とは違うものに変化し，過酸化水素水は変化していない。

問3 水上置換を行うとき，ふつうは最初に出てくる気体を集めずに捨てます。その理由を25字以内で書きなさい。ただし，句読点も文字数に含みます。

問4 A君とB君は，この実験をそれぞれ次の条件で行いました。発生する気体Xの量について正しいものを，以下の(ア)～(ウ)から1つ選び，記号で答えなさい。ただし，両者ともに温度や気圧の条件はすべて同じとし，気体Xの発生が見られなくなるまで十分に反応させているものとします。

A君：2.7 %の過酸化水素水 50 cm³と二酸化マンガン 0.41 g を混ぜ合わせた。

B君：2.7 %の過酸化水素水 50 cm³に水を 50 cm³加えてから，二酸化マンガン 0.41 g を混ぜ合わせた。

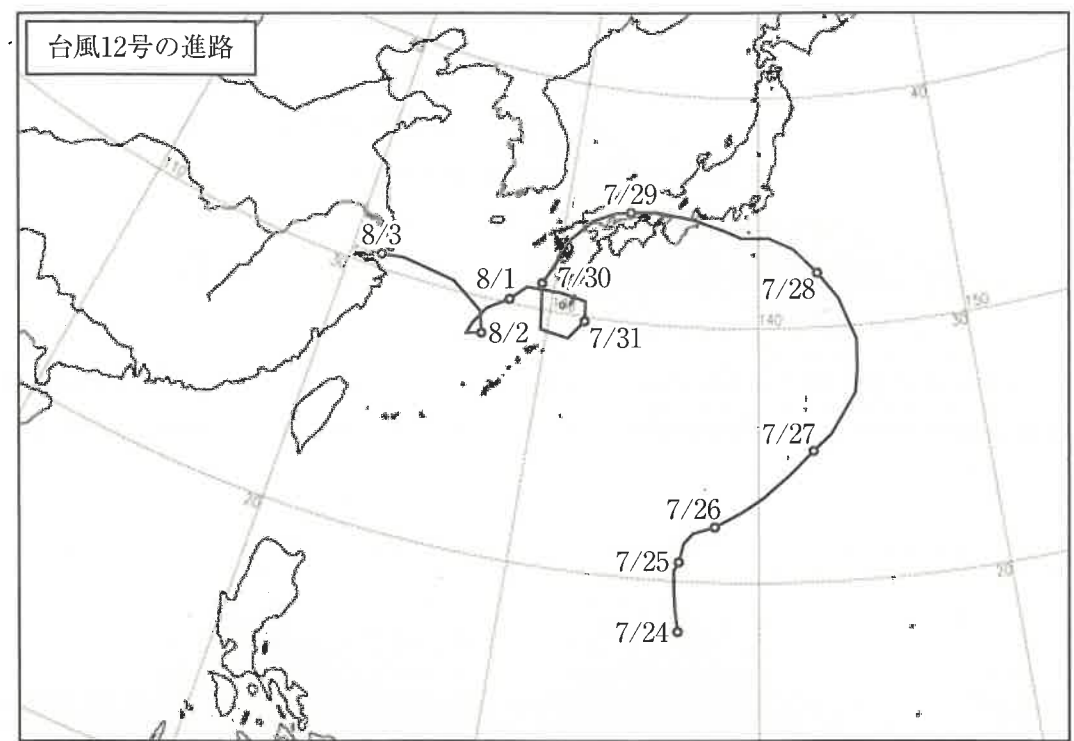
- (ア) 発生する気体Xの量は，A君の方が多い。
- (イ) 発生する気体Xの量は，B君の方が多い。
- (ウ) 発生する気体Xの量は，両者ほぼ同じである。

問5 次の①，②に答えなさい。ただし，水 1 cm³の重さは 1 g，温度や気圧の条件はすべて同じとします。

① C君は，十分な量の過酸化水素水と二酸化マンガンを反応させて気体Xだけを集気びんいっぱい集め，その重さをはかると 519.66 g でした。一方，同じ集気びんに水を満たして，その重さをはかると 771.3 g でした。なお，このときの水の体積は 252 cm³でした。集気びんいっぱい集めた気体Xの重さは何 g ですか。答のみ書きなさい。

② C君の部屋（荷物など何もない直方体の空間とします）の寸法が，縦 7.5 m，横 6.4 m，高さ 2.1 m で，この部屋いっぱいに気体Xを満たしたとします。このときの気体Xの重さは何 kg ですか。ただし，考え方がわかる式も書きなさい。なお，式以外の計算などは解答欄に書いてはいけません。また，計算の途中で割り切れない場合があっても四捨五入をしてはいけません。最終的な答えに小数点以下の部分があれば，小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

2 2018 年の台風 12 号は、7 月 24 日に発生し 8 月 3 日に熱帯低気圧になるまでの間、次の図のような進路を取りました。以下の問 1～問 4 に答えなさい。



問 1 気象庁は、台風の進路に関して予報円を使って表しています。この予報円について説明している文を、次の（ア）～（エ）から 1 つ選び、記号で答えなさい。

- （ア） 平均風速（10 分間平均）が秒速 10 m 以上の風が吹いているか、吹く可能性のある範囲
- （イ） 平均風速（10 分間平均）が秒速 17 m 以上の風が吹いているか、吹く可能性のある範囲
- （ウ） 台風や豪雨域を伴う低気圧の中心が到達すると予想される範囲
- （エ） 台風や暴風域を伴う低気圧の中心が到達すると予想される範囲

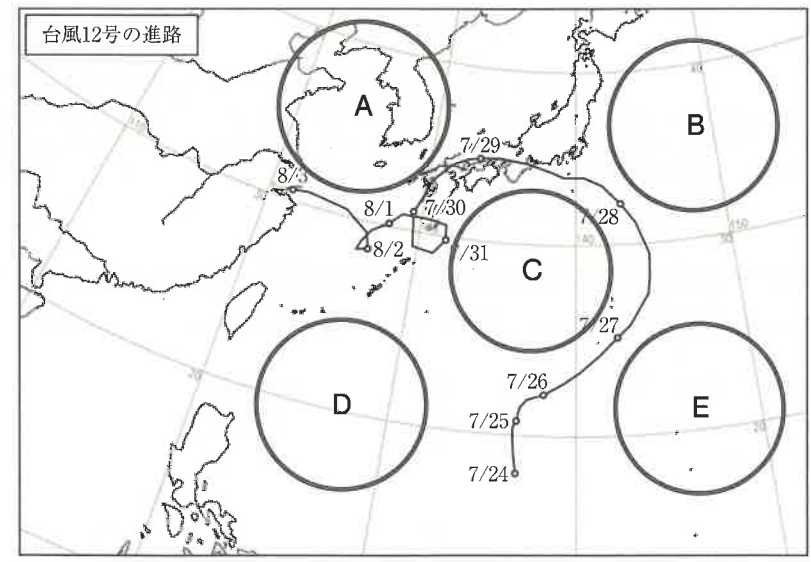
問 2 北半球の台風において、台風の目の部分を除いた中心付近の気流の向きと、上空から見た台風の渦の巻き方について正しいものを、次の（ア）～（エ）から 1 つ選び、記号で答えなさい。

- （ア） 上昇気流で、時計周りに渦を巻いている。
- （イ） 上昇気流で、反時計周りに渦を巻いている。
- （ウ） 下降気流で、時計周りに渦を巻いている。
- （エ） 下降気流で、反時計周りに渦を巻いている。

問 3 7 月 27 日～29 日の間の東京（府中）での風向きについて適当と考えられるものを、次の（ア）～（オ）の中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

	27 日	28 日	29 日
（ア）	東寄りの風	北寄りの風	南寄りの風
（イ）	東寄りの風	南寄りの風	西寄りの風
（ウ）	南寄りの風	西寄りの風	北寄りの風
（エ）	南寄りの風	東寄りの風	北寄りの風
（オ）	北寄りの風	南寄りの風	東寄りの風

問 4 台風の進路は、上空の風や周辺の高気圧などの位置や勢力によって決まります。そのため日本に接近した台風は一般的に南西から北東へと移動しますが、この台風 12 号は逆に東から西へ、さらに南へと迷走しました。これは、寒冷渦と呼ばれる上空にできた寒冷低気圧の影響が大きかったためです。特に 7 月 28 日から 29 日までの動きに関して、チベット高気圧、太平洋高気圧、寒冷渦の位置の組み合わせとして適当と考えられるものを、以下の（ア）～（ク）の中から 1 つ選び、記号で答えなさい。



	チベット高気圧	太平洋高気圧	寒冷渦
（ア）	A	E	C
（イ）	A	E	B
（ウ）	A	B	D
（エ）	A	B	C
（オ）	D	E	C
（カ）	D	E	A
（キ）	D	C	B
（ク）	D	C	E

- 3 太郎君は、夏休みに博物館で開催されていた「昆虫展」に行き、次のようにレポートをまとめた。ただし、図は一部省略されているところもあります。以下の問1～問5に答えなさい。

昆虫の種類が多いのはなぜか！？

現在、地球上にはおよそ200万種の生物が確認されているが、その半数以上が昆虫！！

昆虫の99%は翅をもち飛ぶことができる。そのうちの80%は完全変態をおこなう。

⇒ だから、昆虫の種類が多いのは、翅をもつことと完全変態することに秘密がある。

<秘密その① 翅をもつ昆虫>

昆虫のからだは、「頭部」「胸部」「腹部」の3つの部分に分かれている。

- ・頭部には口のほか、複眼、単眼、触覚などがある。… センサーのはたらき
- ・胸部には三対の脚があり、多くの昆虫では二対の翅をもっている。… 移動のはたらき
- ・腹部には大部分の消化器と排出器、また、ふつうは気門という呼吸のための孔がある。

さらに、精巣や卵巣、産卵管などの子どもを残すためのつくりもある。

… 消化・吸収・排泄・呼吸・子どもを残すためのはたらき

<秘密その② 完全変態する昆虫（チョウ）>

植物に生みつけられた卵から孵化した幼虫は、その植物をひたすら食べて成長する。そして、さなぎになり、成虫になるためにからだのつくりを大きく変える。さなぎから羽化した成虫は、生まれた場所を離れ、花の蜜などを吸いながら栄養を蓄え、異性と出会い子どもを残す。このように、完全変態する昆虫は、幼虫と成虫とで食べ物や生活の目的などを変え、それぞれの時期に応じたからだのつくりをもっている。

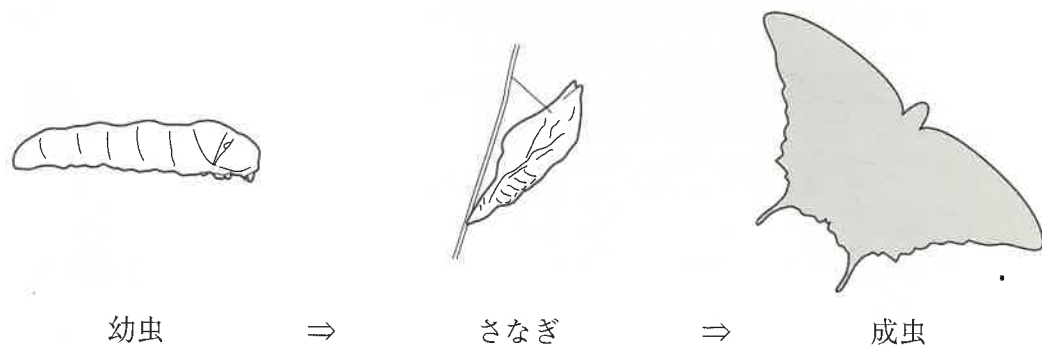


図 完全変態する昆虫（チョウ）の育ち方

- 問1 次の（ア）～（コ）の中から完全変態をおこなう昆虫をすべて選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|--------------|-------------|-------------|
| （ア） ジョロウグモ | （イ） ミヤマクワガタ | （ウ） ヒメヤスデ |
| （エ） ヒグラシ | （オ） オカダンゴムシ | （カ） ミスジマイマイ |
| （キ） チャバネゴキブリ | （ク） オニヤンマ | （ケ） オオムラサキ |
| （コ） ナナホシテントウ | | |

- 問2 太郎君は、昆虫のからだのつくりを示すために、ハチを例にして図を描きたすことにしました。レポートに太字で示されているつくりのみをすべて含むようにハチの図を描きなさい。ただし、からだを横から見たものとし、頭部を左側にすること。また、対になっている構造は片側のみを示すこと。

- 問3 昆虫のからだには、同種の異性を見つけやすくするためにさまざまな機能が備わっています。その例としてふさわしくないものを次の（ア）～（オ）から2つ選び、記号で答えなさい。

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| （ア） ヘイケボタルの発光器 | （イ） カイコガの触覚 |
| （ウ） アブラゼミの発音器 | （エ） オオスズメバチの黄と黒のしまの体色 |
| （オ） ヤマトタマムシの光沢のある翅 | |

- 問4 太郎君のレポートを見た先生は、昆虫が翅をもち完全変態することと、その種類が多いということの関係が説明不足であると指摘しました。そこで、太郎君はレポートの最後に次のような文を付け加えることにしました。以下の空らんにあてはまる文を20字以内で答えなさい。ただし、句読点も文字数に含みます。

翅をもち、完全変態によりからだのつくりを大きく変えるようになった昆虫は、活動の範囲を広げるだけでなく、食べるものを変えるなど生活の仕方を変えていくことによって、
_____。そして、長い時間をかけながら、昆虫はその種類を増やしていった。

- 問5 生物の種類が多いことを生物多様性といいます。現在は、地球史上これまでにない速さで多くの生物が絶滅して生物多様性が失われており、これには人類の活動が大きく関わっています。次の（ア）～（キ）のうち、生物多様性を減少させる可能性があるものはいくつありますか。0～7の数字を用いて答えなさい。

- | | | |
|-----------------|--------------|---------------|
| （ア） 海洋の酸性化 | （イ） シカの計画的駆除 | （ウ） ミドリガメの遺棄 |
| （エ） ハクチョウの餌付け | （オ） コスモス畑の造成 | （カ） サンゴ礁の埋め立て |
| （キ） コンクリート護岸の整備 | | |

〔以下 余 白〕