

1

- 【正 解】問1 (ウ) 問2 (オ) 問3 (エ)
 問4 はじめに出てくる気体には、空気が多くふくまれているから。 問5 (イ)
 問6 空気よりも重いという性質。 問7 (ウ) 問8 水素 問9 (ウ) 問10 (ア)
 問11

試験管	A, B	C	D, E, F
性質	酸性	中性	アルカリ性

問12 加える水よう液…うすい塩酸 体積…20cm³

- 【解 説】
 問1 二酸化炭素は、色にもにおいもない気体である。
 問2, 問3 石灰石やたまごのからは炭酸カルシウムをふくんでいる。炭酸カルシウムをうすい塩酸や酢のような酸性の水よう液に加えると、二酸化炭素が発生する。
 問4 はじめに出てくる気体にはフラスコの中にあつた空気が多くふくまれているので、なるべく純粋な二酸化炭素を集めるために、はじめに出てくる気体は集めないようにする。
 問5, 問6 二酸化炭素には、石灰水を白くにごらせる性質がある。また、空気よりも重いので、図2のようにすると底のほうから二酸化炭素がたまっていく。このような集め方を下位置換法という。
 問7 うすい塩酸は酸性の水よう液である。酸性の水よう液をリトマス紙につけると、青色リトマス紙は赤色に変化し、赤色リトマス紙の色は変化しない。
 問8, 問10 アルミニウムや鉄にうすい塩酸を加えると、水素を発生しながらアルミニウムや鉄がとける。
 問9 蒸発皿に残った固体は、アルミニウムがすべて塩酸にとけて気体が発生しなくなった液を加熱して残ったものであり、ふたたびうすい塩酸を加えると、気体を発生しないのでとける。よって、この固体はアルミニウムではないことがわかる。
 問11 水よう液に緑色のBTB液を加えると、水よう液が酸性のときは黄色に、アルカリ性のときは青色に変化し、中性のときは緑色のまま変化しない。
 問12 うすい塩酸 20cm³と うすい水酸化ナトリウム水よう液 15cm³を混ぜ合わせると液の色が緑色になることから、うすい塩酸 80cm³にうすい水酸化ナトリウム水よう液 75cm³を加えた液はアルカリ性になる。うすい塩酸、 $20 \times \frac{75}{15} = 100$ [cm³]と うすい水酸化ナトリウム水よう液 75cm³を混ぜ合わせると中性になるから、液の色を緑にするためには、 $100 - 80 = 20$ [cm³]のうすい塩酸を加えればよい。

2

- 【正 解】問1 消化管 問2 C, E 問3 D 問4 (イ)
 問5 でんぷんを別のものに変えるはたらき。 問6 (ウ) 問7 (ウ) 問8 (ア)
 問9 気管 問10 (エ) 問11 空気にふれる面積が大きくなるから。 問12 (イ), (オ)

- 【解 説】
 問1, 問2 口からとり入れた食べ物が通る管を消化管という。消化管は、口→食道(A)→胃(B)→小腸(D)→大腸(F)→こう門の順につながっている。すい臓(C)とかん臓(E)は消化管につながっているが、食べ物は通らない。
 問3 食べ物にふくまれている養分は、消化されて小腸(D)で吸収される。
 問4 水を入れた試験管Bを用意したのは、水がでんぷんを別のものに変化させないことを確かめるためである。試験管Bではでんぷんとヨウ素液が反応して、液の色が青むらさき色になる。
 問5 試験管Aと試験管Bを比べると、だ液を入れた試験管Aでは液の色が青むらさき色にならないことから、だ液にはでんぷんを別のものに変えるはたらきがあることがわかる。
 問6 40℃のビーカーXでは、試験管Aでだ液のはたらきによってでんぷんが変化した。また、0℃のビーカーY、90℃のビーカーZでは、だ液を入れた試験管C, Eでも液の色が青むらさき色になることから、でんぷんが変化していないことがわかる。よって、だ液のはたらきは温度の影響を受け、ヒトの体温に近い温度でよくはたらくといえる。
 問7 はいた息には水蒸気が多くふくまれているので、ふくろBの内側には水滴がつき、白くもる。
 問8 空気中にふくまれる酸素の割合は約21%である。はいた息(ふくろB)にふくまれる酸素の割合は、空気(ふくろA)にふくまれる酸素の割合よりも小さくなる。
 問9 口や鼻から吸いこまれた空気は、気管を通して肺に入る。
 問10 毛細血管のXの部分には、からだ全体から運ばれた二酸化炭素を多くふくむ血液が流れている。この血液中の二酸化炭素が、肺ほうの中の空気にふくまれる酸素と交換されて、毛細血管のYの部分では酸素を多くふくむ血液が流れるようになる。

- 問11 肺ほうが多数あることによって、空気にふれる面積が大きくなるので、気体の交換を効率よく行うことができる。
 問12 メダカはえらで呼吸する。また、バツタなどのこん虫は、腹や胸にある気門で呼吸している。

3

- 【正 解】問1 (イ) 問2 ㊸…9 ㊹…10 問3 2日目
 問4 1日のうちの気温の変化が大きいから。 問5 6.6g 問6 800m 問7 9℃
 問8 23℃

- 【解 説】
 問1, 問2 気温は、風通しがよい場所で、温度計に日光が直接当たらないようにしてはかる。このとき、温度計の上のはしをしっかりと持ち、液だめを地面から1.2～1.5mの高さにする。また、天気は、雲の量が9～10のときが多く、0～8までは晴れである。
 問3, 問4 晴れの日は夜と昼の気温の差が大きくなるが、くもりの日は1日を通して気温があまり変化しないことが多い。よって、2日目が晴れで、1日目と3日目はくもりであったと考えられる。
 問5 地点Aの空気は温度が20℃で、空気1m³中に10.7gの水蒸気をふくんでいる。表より、空気の温度が20℃のときの飽和水蒸気量は17.3gだから、 $17.3 - 10.7 = 6.6$ [g]より、地点Aの空気は空気1m³中にあと6.6gの水蒸気をふくむことができる。
 問6 地点Aから10.7gの水蒸気をふくむ空気が上昇し、温度が下がって12℃になると、飽和水蒸気量と空気にふくまれる水蒸気の量が同じになるので、それ以上水蒸気をふくむことができなくなり雲ができて始める。よって、雲ができた地点Bでの空気の温度は12℃である。地点Aから地点Bまでは雲がなく、空気の温度は、 $20 - 12 = 8$ [℃]下がっているので、地点Bの標高は、 $100 \times 8 = 800$ [m]である。
 問7 地点Bから山頂までの間に、空気は、 $1400 - 800 = 600$ [m]上昇し、この間は雲があるので、空気の温度は、 $0.5 \times \frac{600}{100} = 3$ [℃]下がる。よって、山頂に達したときの空気の温度は、 $12 - 3 = 9$ [℃]である。
 問8 山頂から地点Cまで下降するときは雲がないので、空気の温度は、 $1 \times \frac{1400}{100} = 14$ [℃]上がる。よって、地点Cに達したときの空気の温度は、 $9 + 14 = 23$ [℃]である。

4

- 【正 解】問1 支点 問2 90g 問3 18cm 問4 記号…B 位置…20cm
 問5 40g 問6 35cm 問7 (ウ)

- 【解 説】
 問1 ひもが棒ABを支えている点Pを支点という。支点は棒がかたむくときの中心になる。
 問2 支点の両側で棒をかたむけるはたらきが等しいとき、棒は水平になる。棒ABをA側にかたむけるはたらきは、 $60 \times 30 = 1800$ だから、点PからBのほうに20cmはなれた位置につり下げたおもりの重さは、 $1800 \div 20 = 90$ [g]である。
 問3 Aに40gのおもりをつり下げると、棒ABをA側にかたむけるはたらきは、 $40 \times 30 = 1200$ だから、100gのおもりをつり下げた位置は、棒ABの中心から、 $1200 \div 100 = 12$ [cm]の位置である。よって、Bから、 $30 - 12 = 18$ [cm]の位置となる。
 問4 棒ABをA側にかたむけるはたらきは、 $50 \times 30 = 1500$ で、B側にかたむけるはたらきは、 $60 \times (30 - 10) = 1200$ だから、棒ABはBのはしが上がるようにかたむく。よって、棒ABを水平にするには、 $(1500 - 1200) \div 30 = 10$ より、30gのおもりをBから、 $30 - 10 = 20$ [cm]の位置につり下げればよい。
 問5 棒CDの重さは、棒CDの中央の位置に棒CDの重さと同じ重さのおもりをつり下げていると考えることができる。棒CDをひもでつり下げた位置が支点となるから、棒をC側にかたむけるはたらきは、 $20 \times 20 = 400$ である。棒CDの重さは支点からD側に10cmのところにかかるから、棒CDの重さは、 $400 \div 10 = 40$ [g]である。
 問6 Cの位置に80gのおもりXをつり下げたとき、棒CDをC側にかたむけるはたらきは、 $80 \times 20 = 1600$ で、D側にかたむけるはたらきは、 $40 \times 10 = 400$ である。よって、 $(1600 - 400) \div 80 = 15$ より、おもりYを支点からDのほうに15cmの位置、つまりCから、 $20 + 15 = 35$ [cm]の位置につり下げると、棒CDが水平になる。
 問7 棒CDをCから40cmの位置でひもにつり下げたとき、棒CDをC側にかたむけるはたらきは、Cの位置につり下げた40gのおもりと棒CDの中央にかかる棒CDの重さにより、 $40 \times 40 + 40 \times (40 - 30) = 2000$ となる。また、棒CDをD側にかたむけるはたらきは、Dの位置につり下げた100gのおもりによって、 $100 \times (60 - 40) = 2000$ となるので、棒CDをかたむけるはたらきが支点の両側で等しくなり、棒CDは水平になる。