

令和4年度 岡山学芸館高等学校 選抜1期入試【1月27日】 解答解説(理科)

1

- 【正解】 ① ア, ウ ② (1) ア (2) 砂糖を加え ③ ウ  
 ④ アミラーゼ ⑤ 体温に近い温度にするため。 ⑥ ベネジクト液  
 ⑦ 試験管Fでヨウ素液が変化していることから、デンプンを分解する酵素は含まれていない。

- 【解説】  
 ① タンパク質を消化する消化液は胃液、すい液である。だ液はデンプンを消化し、胆汁は脂肪の消化を助ける。  
 ② 加熱していない生パイナップルのしぼり汁に砂糖を加えて、ゼラチンが液状になった場合、加熱したことのみが酵素のはたらきをなくす原因であることが確かめられる。  
 ③ タンパク質を分解するのは生パイナップルに含まれている酵素なので、生パイナップルのしぼり汁を加熱せずに使う必要がある。  
 ④ だ液に含まれて、デンプンを消化する消化酵素はアミラーゼである。  
 ⑤ 消化酵素は体温に近い温度のときに最もよくはたらく。  
 ⑥ デンプンが消化されて、ブドウ糖やブドウ糖がいくつかつなげたもの(麦芽糖など)に分解されたとき、ベネジクト液を加えて加熱すると赤褐色の沈殿が生じる。  
 ⑦ 試験管Fではヨウ素液が青紫色になって変化していることからデンプンが分解されていないことがわかる。また、試験管Hでベネジクト液が反応するのは、生パイナップルのしぼり汁に糖分が含まれているためである。

2

- 【正解】 ① イ ② 4:1 ③ 0.56(g) ④ 700(cm<sup>3</sup>)  
 ⑤ 2CuO + C → 2Cu + CO<sub>2</sub> ⑥ イ→ア→ウ ⑦ 1120(cm<sup>3</sup>)

- 【解説】  
 ① 銅を加熱するとおだやかに空気中の酸素と少しずつ反応し、赤色から黒色の酸化銅に変化する。  
 ② 0.80gの銅が1.00gになったので、結びついた酸素は1.00[g] - 0.80[g] = 0.20[g]で、銅と酸素の質量の比は、0.80:0.20 = 4:1になる。  
 ③ 銅と結びついた酸素は、0.86[g] - 0.80[g] = 0.06[g]である。結びついた銅の質量をXgとすると、X:0.06 = 4:1で、X = 0.24[g]になるので、未反応の銅は、0.80[g] - 0.24[g] = 0.56[g]になる。  
 ④ 銅と結びついた酸素の質量は、1.30[g] - 1.20[g] = 0.10[g]で、フラスコ内の酸素の体積は、350[cm<sup>3</sup>] × 0.2 = 70[cm<sup>3</sup>]なので、1gの酸素の体積は、70[cm<sup>3</sup>] ÷ 0.10 = 700[cm<sup>3</sup>]になる。  
 ⑤ 酸化銅(CuO)と炭素(C)が反応し、酸化銅が還元されて銅(Cu)になり、炭素が酸化されて二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)になる化学変化である。  
 ⑥ 石灰水の逆流を防ぐため、ガスバーナーの火を消す前に、ガラス管を石灰水からぬき、火を消した後、試験管Aにできた銅が空気中の酸素と結びつかないように、ピンチコックでゴム管を閉じる。  
 ⑦ 酸化銅8.00g中の酸素の質量は、8.00[g] ÷ (4+1) × 1 = 1.60[g]なので、気体になったときの酸素の体積は、700[cm<sup>3</sup>] × 1.60 = 1120[cm<sup>3</sup>]になる。

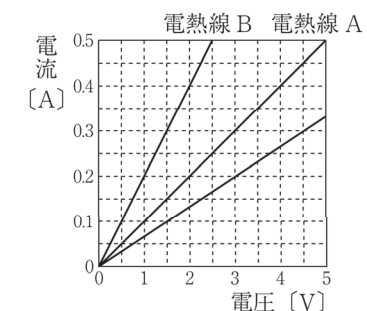
3

- 【正解】 ① 22(°C) ② 21(°C) ③ (1) 1352(g) (2) 543.5(g) ④ 83.08  
 ⑤ やや暑い ⑥ 23.6(°C) ⑦ 5(m/s)

- 【解説】  
 ① 9時の気温が25°Cで湿度が76%なので、湿球の示度は25[°C] - 3.0[°C] = 22[°C]になる。  
 ② 10時の気温が26°Cで湿度が75%なので、空気中の水蒸気量は24.4[g/m<sup>3</sup>] × 0.75 = 18.3[g/m<sup>3</sup>]になり、21°Cの飽和水蒸気量と等しい。  
 ③ (1) 部屋の容積は、4[m] × 5[m] × 2.5[m] = 50[m<sup>3</sup>]で、13時の部屋の空気中の水蒸気量は、33.8[g/m<sup>3</sup>] × 0.8 = 27.04[g/m<sup>3</sup>]になるので、部屋全体の空気中の水蒸気量は、27.04[g/m<sup>3</sup>] × 50[m<sup>3</sup>] = 1352[g]になる。  
 (2) 気温が25°Cで湿度70%の空気に含まれる水蒸気量は、23.1[g/m<sup>3</sup>] × 0.7 = 16.17[g/m<sup>3</sup>]なので、室内からとりのぞかれた水蒸気は、(27.04[g/m<sup>3</sup>] - 16.17[g/m<sup>3</sup>]) × 50[m<sup>3</sup>] = 543.5[g]になる。  
 ④ 16時の不快指数は、0.72 × (30 + 29) + 40.6 = 83.08になる。  
 ⑤ 18時の不快指数は、0.72 × (28 + 25) + 40.6 = 78.76になるので、人の感覚は「やや暑い」になる。  
 ⑥ 0.81 × X[°C] + 0.01 × 50[%] × (0.99 × X[°C] - 14.3) + 46.3 = 70より、X = 23.63...で、23.6°Cになる。  
 ⑦ 表5より、気温23.0°Cで湿度60%のとき不快指数が70になるので、気温28°Cで湿度60%の空気は、体感温度が28[°C] - 23[°C] = 5[°C]以上下がると不快指数が70以下になり、人の感覚が「快い」になる。よって5m/s以上の風がふく必要がある。

4

- 【正解】 ① カ ② 右図 ③ 11(Ω) ④ ウ ⑤ 0.025(mm<sup>2</sup>) ⑥ (1) 反比例する (2) 50(cm)



- 【解説】  
 ① 電圧計は電熱線に対して並列に接続するので、電圧計の一端子aと電熱線Aの側のdをつなぎ、+端子bと電熱線Aの+側のcをつなぐ。  
 ② 電熱線Aの抵抗は1[V] ÷ 0.1[A] = 10[Ω]で、電熱線Bの抵抗は1[V] ÷ 0.2[A] = 5[Ω]になるので、図2のように直列につなぐと回路全体の抵抗は10[Ω] + 5[Ω] = 15[Ω]になる。  
 ③ 図2の回路に6.0Vの電圧を加えたとき、回路全体に流れる電流は6.0[V] ÷ 15[Ω] = 0.4[A]になるので、図3の回路の回路全体の抵抗は6.4[V] ÷ 0.4[A] = 16[Ω]になる。よって、電熱線Cの抵抗は16[Ω] - 5[Ω] = 11[Ω]になる。  
 ④ 金属線の長さや断面積が等しい場合、最も大きい電流が流れるのは、抵抗の値が最も小さい銀である。  
 ⑤ ニクロムは長さ1m、断面積1mm<sup>2</sup>のときの抵抗が1.100Ωで、電熱線Cの抵抗が11Ωで長さが25cm = 0.25mより、断面積をXmm<sup>2</sup>とすると、1.100[Ω] × 0.25 ÷ X = 11[Ω]で、X = 0.025[mm<sup>2</sup>]になる。  
 ⑥ 並列回路では電熱線に加わる電圧が一定なので、電熱線を通る電流は電熱線の抵抗の大きさに反比例する。電熱線Aと電熱線Dに流れる電流の大きさの比は11:(16-11) = 11:5になるので、電熱線Dの抵抗をRΩとすると、10[Ω]:R[Ω] = 5:11で、R = 22[Ω]になる。よって、電熱線Dの長さは25[cm] × 22[Ω] ÷ 11[Ω] = 50[cm]になる。