

平成31年度

入学試験問題

(40分)

理 科

(アカデミーコース)

学校法人 成美学園

福知山成美高等学校

受験上の注意

- 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
- 試験中に問題冊子および解答用紙の汚れなどに気付いた場合は、手を上げて監督者に知らせなさい。
- 問題の答えは、ていねいな字で書きなさい。

【1】 次の文章を読んで、次の問いに答えなさい。

太陽とそのまわりを公転する天体をまとめて太陽系とよぶ。太陽系には8個の惑星がある。太陽のまわりを回る天体には、惑星以外にも小惑星や太陽系外縁天体、惑星のまわりを公転する衛星などがある。

- (1) 8個の惑星を地球型惑星と木星型惑星に分け、それぞれ太陽からの距離が近い順に漢字で答えなさい。

- (2) 地球型惑星の中心部は何でできているか、漢字2字で答えなさい。

- (3) 木星型惑星が共通してもつ、氷や岩石の粒でできたものの名前をカタカナで答えなさい。

- (4) 小惑星の多くは火星と木星の間にある。惑星探査機「はやぶさ」が探査した小惑星の名前を答えなさい。

- (5) 太陽系外縁天体の一つを答えなさい。

- (6) 氷やちりなどの集まりでできていて、太陽のまわりを細長いだ円の軌道で公転し、太陽に近づくと長い尾を引くことがある。この天体を何というか、答えなさい。

- (7) 太陽や星座の星のようにみずから光を出す天体を何というか、漢字で答えなさい。

【2】 食物の消化，吸収について述べた次の文章を読んで，次の問いに答えなさい。

a 口から取り入れられた食物は，消化管の筋肉運動によって消化液と混ざりながら送られていき，その間に消化酵素によって栄養分が分解されていく。食物中の炭水化物・タンパク質・脂肪といった有機物は，消化酵素のはたらきで，消化されるとようやく小腸の壁から吸収される。

(1) デンプン・タンパク質・脂肪が分解されてできる物質を答えなさい。ただし脂肪が分解されてできる物質は2つ答えなさい。

(2) デンプンを分解する消化酵素の名称とその消化酵素が含まれる消化液の名称をすべて答えなさい。

(3) 消化された栄養分は，小腸の内側の表面に多数ある小さな突起からおもに吸収される。この突起の名称を答えなさい。

b 下の表は有機物とそれにはたらく消化液との関係を示したものである。○は「有機物を分解する」，×は「有機物を分解しない」ことを表している。有機物1～3はデンプン，タンパク質，脂肪のいずれかである。

	有機物 1	有機物 2	有機物 3
唾液	×	○	×
器官 A から出される消化液	○	○	○
器官 B から出される消化液	○	×	×

(1) 有機物 2 の名称を答えなさい。

(2) 器官 B の名称を答えなさい。

【3】 植物が栄養分をつくるはたらきを調べるために、次の実験を行った。
次の問いに答えなさい。

<実験>

- ① オオカナダモの葉を顕微鏡で観察すると、細胞の中に緑色の小さな粒が見られた。
- ② 沸騰させてふたをし、さました水を試験管 a, b に入れた。次に残った水に、実験用二酸化炭素ボンベで二酸化炭素を十分にふきこみ、試験管 c, d に入れた。
- ③ 試験管 a~d に暗い所に一晩おいたオオカナダモを、大きさをそろえてそれぞれに入れ、ゴム栓をした。
- ④ 試験管 a, c は光が当たるようにし、試験管 b, d はアルミ箔で覆い光が当たらないようにし、しばらく放置した。
- ⑤ 試験管 c のオオカナダモからのみ、小さな気泡が発生するのが観察された。
- ⑥ その後、エタノールを用いて、試験管 a ~ d のオオカナダモの葉の緑色を脱色し、ヨウ素溶液を加えた。
- ⑦ 試験管 a ~ d のオオカナダモの葉を顕微鏡で観察した。
 - (1) ①で観察された緑色の小さな粒の名称を答えなさい。
 - (2) ②で水を沸騰させるのはなぜか、その理由を述べなさい。
 - (3) この実験でデンプンが合成された試験管をすべて答えなさい。
 - (4) ⑤で発生した気体の名称を答えなさい。
 - (5) ⑦の結果、試験管 c の葉の小さな粒は、何色に変化したか答えなさい。
 - (6) この実験結果から、葉でデンプンを合成するために必要なものをすべて選び、記号で答えなさい。

(あ) 酸素 (い) 二酸化炭素 (う) 水 (え) 窒素 (お) 光

【4】 次の問いに答えなさい。

(1) 次の (a) ~ (e) の反応によって生じる気体として適当なものを、選択群からそれぞれ選び、化学式で答えなさい。

- (a) 水素と塩素を反応させる。
- (b) 過酸化水素水に二酸化マンガンを加える。
- (c) 水酸化カルシウムと塩化アンモニウムを反応させる。
- (d) 炭酸カルシウムに塩酸を加える。
- (e) 硫化鉄に薄い塩酸を加える。

<選択群>

O₂ CO₂ H₂S HCl NH₃

(2) 純金(密度19.3g/cm³)で記念メダルを造るところを、金を主成分とする合金(密度15.2g/cm³)で同じ重さになるように造った。メダルの体積は何倍になったか。小数点以下2桁までの数字で答えなさい。

【5】 塩化銅水溶液に2本の炭素棒を入れ、リード線、外部電源をつないで電気分解装置を組み立てた。次の問いに答えなさい。

(1) 次の文は塩化銅水溶液が電流を通す理由を述べたものである。空欄に入る適切な語句または化学式を答えなさい。

塩化銅を水に溶かすと、塩化銅は陽イオンの（ア）と陰イオンの（イ）に（ウ）する。塩化銅水溶液が電流を通す理由は、これらのイオンが水溶液中で自由に動き、イオンが陽極および陰極と（エ）をやりとりするからである。

(2) 炭素棒の表面に赤い物質が付着しはじめた。この赤い物質が生じた炭素棒は、陽極または陰極のどちらか答えなさい。

(3) (2) のとは別の炭素棒表面からは気体が発生した。この気体物質の性質として適当なものを（あ）～（か）の中からすべて記号で答えなさい。

- (あ) 殺菌作用がある。
- (い) 漂白作用がある。
- (う) 水上置換法で捕集する。
- (え) この気体の水溶液はアルカリ性を示す。
- (お) 気体の色は黄緑色である。
- (か) 単体である。

(4) 30.0%塩化銅水溶液200gに2本の炭素棒を入れて電気分解を行った。

ある時間電流を流したところ、炭素棒に付着した物質の質量が12.8g、発生した気体物質の質量が14.2gであった。電流を流した後の塩化銅水溶液の質量パーセント濃度は何%か整数で答えなさい。

【6】 炭酸水素ナトリウムを加熱する実験について、次の問いに答えなさい。

<実験>

炭酸水素ナトリウムを乾いた試験管に入れて加熱をすると、物質アと物質イおよび物質ウが生成した。物質アは石灰水を白濁させ、物質イは乾燥させた塩化コバルト紙を変色させた。また、物質ウは試験管の中に残っていた。

- (1) 物質アと物質イは何か化学式で答えなさい。

- (2) 炭酸水素ナトリウムを加熱したときの変化を化学反応式で答えなさい。

- (3) 物質アは炭酸カルシウムを強熱しても発生させることができる。この場合の変化を化学反応式で答えなさい。

- (4) 物質イは塩化コバルト紙を何色から何色に変色させたか、答えなさい。

- (5) 物質ウを水に溶かした溶液に、フェノールフタレインを加えると溶液の色が赤色になった。溶液のpHとして適当なものを次の(あ)～(う)から1つ選び、記号で答えなさい。

(あ) pH= 2～4 (い) pH= 7 (う) pH= 9～11

【7】 電流と磁界の関係を授業で学んだ，理科が大好きなAさんとBさんが授業を振り返り，会話していた内容である。文中の空欄に入る適する語句を語群から選びなさい。

Aさん：方位磁石が必ず同じ方向を向くのって不思議だよね？

Bさん：そう？磁石は異なる極どうして引っ張り合うよね？
方位磁石で常に北を向くのはどっち？

Aさん：（ア）極！

それじゃ，地球は1つの大きな磁石なんだね。
でも，どうして地球は磁石になってるのかな？

Bさん：この間の授業でやった電流と磁界の関係じゃないかな？

Aさん：ってことは，地球は（イ）の向きに自転してるからこの回転に沿って
電気を帯びた粒子と一緒に回ってて

Bさん：コイルに電流が流れているのと同じ状態になる！

Aさん：つまり自転に沿って（ウ）の電気を帯びた粒子が動いて

Bさん：（エ）の向きに電流が流れているから北極側が（オ）極の磁石に
なっている！

先生：なるほど，よく思いつきましたね！！

でも，実は理由はそれだけではないんです。もっと調べてさらに理科のこと好きになってくださいね。

A、Bさん：はい！！

〔語群〕 (あ) N (い) S (う) 正(+) (え) 負(-)
(お) 東から西 (か) 西から東

【8】 A, B, Cの3人がそれぞれ表の時間, 速さでリレー形式で走った。
次の問いに答えなさい。

(1) A, B, Cがそれぞれに進んだ
距離を求めなさい。

	時間 [s]	平均の速さ [m/s]
A	15.0	6.4
B	10.0	7.1
C	8.0	8.0

(2) 全体の平均の速さを求めな
さい。

【9】 一辺の長さが3.0cmの立方体を軽いひもでくくり, ばねばかりで測るとばねののびは5.0cmであった。このままの状態です深さの十分にある水をはった水そうに立方体を少しずつ沈めながらばねののびの変化を調べた。次の問いに答えなさい。

(1) 立方体が完全に水中にある状態でのばねののびと, はじめのばねののびの差は2.0cmであった。立方体の上面の水面からの高さとはばねばかりののびの関係をグラフに示なさい。

(2) 立方体が半分水につかっているとき, 立方体にはたらく浮力の大きさを求めなさい。このばねは k [N]の力で, 10cmのびとする。