

令和5年度学校推薦型選抜入学試験問題

(一般)

小 論 文 A

化学基礎・化学，生物基礎・生物

農 学 部

注 意 事 項

- ① 試験開始の指示があるまで，この問題冊子の中を見てはいけません。
- ② 問題冊子は，3ページ（表紙，白紙を除く）あります。試験開始後，確認してください。
- ③ 問題は，**1**から**2**まで2問あります。すべて解答しなさい。
- ④ 解答用紙は2枚あります。解答用紙ごとに指定の欄に受験番号を記入しなさい。
- ⑤ 解答は，問題ごとに解答用紙の指定の欄に記入しなさい。
- ⑥ 字数が指定されている問題については，アルファベット，数字，カギ括弧，句読点を含めて1マスに1字ずつ記入しなさい。

1 先生と生徒による次の会話文を読み、問1～問8に答えよ。

先生：すっかり秋が深まって、冬の足音が聞こえてきましたね。

生徒：はい。私は夏が好きなので、少し寂しい気持ちです。

先生：夏と言えば、2021年の夏に東京2020オリンピック・パラリンピックが開催されましたね。何か思い出に残っていることはありますか？

生徒：開催前に話題になっていて印象的だったのですが、選手に贈られるメダルが、リサイクル素材だけを原材料として作られたと聞きました。

先生：そうなんです。以前は天然鉱物を主な材料としてきましたが、東京大会では約5千個のメダルを作るのに必要な金32 kg、銀3500 kg、銅2200 kgがすべて廃棄された家電製品などから確保されたそうです。

生徒：“都市鉱山”のことですね。…あれ？金だけ使用量が少ないのは何故ですか？

先生：それは、銀メダルに金をめっきして金メダルを作製するからです。金メダル1個のめっきに必要なスマートフォンの台数を計算すると、200台になるらしいですよ。

生徒：そうなんです！ということは...①スマートフォン1台から得られる金の量を計算することもできますね。

先生：金、銀、銅、それぞれ私たちにとって非常に身近な金属です。そういえば、どれも第11族の遷移元素ですね。原子量はそれぞれ197、108、63.6です。

生徒：金はとにかく酸に溶けにくい、と習いました。銀は銀鏡反応が有名ですよ。

先生：よく覚えていますね。銀鏡反応は、アルデヒドの ア 作用を利用して、②アンモニア性硝酸銀水溶液から銀の単体を生成させる反応でした。

生徒：この反応はめっきにも使えそうですね。めっきと言えばブリキやトタンについて習いました。

先生：鉄にスズをめっきしたものがブリキ、亜鉛をめっきしたものがトタンでした。③表面が傷ついたら水が付着したときに、鉄のさびを防ぎやすいのはどちらだったか、わかりますか？

生徒：えーっと...トタンでしたよね。

先生：銅についてはどうでしょう？

生徒：フェーリング液を使った実験をしたと思います。

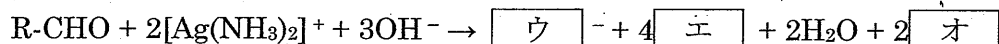
先生：はい、フェーリング液の還元ですね。あれは④赤色の酸化銅 (I) が沈殿する反応でした。銅については他にもいろいろな化学反応を教えましたよね。熱濃硫酸に溶かして硫酸銅 (II) が生成して...

生徒：フェーリング液の還元は濃青色から赤色への変化が印象的でよく覚えています。硫酸銅 (II) についても覚えていますよ。その溶液に水酸化ナトリウム溶液を加えると、青白色の沈殿 イ が生じるんですよ。そして⑤その沈殿生成物にアンモニアを加えると、深青色のテトラアンミン銅 (II) イオン溶液になります。

問1 下線部①について、スマートフォン1台から得られる金は何 mol か、有効数字2桁で単位をつけて答えよ。ただし、金メダルは1700枚製造されたものとする。

問2 にあてはまる最も適切な語句を書け。

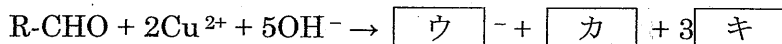
問3 下線部②の化学反応は以下のとおりである。～にあてはまる化学式を書け。



問4 アンモニア性硝酸銀水溶液にグルコースを加えておだやかに加熱すると、銀鏡反応が起こる。その理由について100字以内で答えよ。ただし、「平衡状態」という語句を用いること。

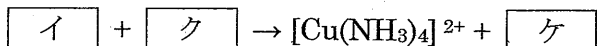
問5 下線部③について、トタンの方がさびを防ぎやすい理由について、40字以内で答えよ。

問6 下線部④の化学反応は以下のとおりである。, にあてはまる化学式を書け。



問7 にあてはまる化学式を書け。

問8 下線部⑤の化学反応は以下のとおりである。, にあてはまる係数と化学式を書け。



2 次の文章を読み、問1と問2に答えよ。

2022年の梅雨時や夏はとても暑い日々が続いた。ヒトなどの恒温動物の体温は、外界の気温に左右されることなく一定範囲で維持されている。体温調節の中枢は間脳の「ア」であり、温熱刺激や寒冷刺激を受け取ると、自律神経系や内分泌系を介して体温を調節する。気温が高い時に熱の放散がうまくできないと熱中症になることがある。

温熱刺激や寒冷刺激を受け取った「ア」は、交感神経を介して副腎「イ」からのアドレナリンの分泌や汗腺からの発汗などを変化させる。また、温熱刺激や寒冷刺激を受け取った「ア」は、脳下垂体「ウ」からの「エ」や副腎「オ」の分泌を調節する。「エ」はチロキシンの分泌を調節し、副腎「オ」は糖質コルチコイドの分泌を調節する。これらのはたらきにより体温の恒常性が維持されている。

問1 「ア」～「オ」に入る最も適した語句を答えよ。

問2 下記の語句をすべて使用して寒いときの体温調節のしくみを300字以内で説明しなさい（語句は何度使用してもよい）。

使用する語句 チロキシン、糖質コルチコイド、アドレナリン、交感神経、肝臓、筋肉、代謝