

令和 8 年 度
理 学 部 理 学 科
帰 国 生 徒 選 抜

科 目	小論文「化学」
--------	---------

注 意

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 問題冊子は、中敷き用紙 1 枚、問題用紙 3 枚、解答用紙 4 枚、下書き用紙 1 枚からなっています。
3. 試験開始の合図があつてから直ちに問題冊子を確認し、不備がある場合には監督者に申し出てください。
4. 試験開始後に、すべての解答用紙の指定の欄に受験番号を記入してください。氏名を書いてはいけません。
5. 解答は、すべての解答用紙の所定の欄に記入してください。解答用紙の所定の欄以外に記入した解答は、評価（採点）の対象としません。解答用紙には問題番号が指定されていますので、確かめてから解答してください。
6. 試験終了後、解答用紙以外の問題冊子は持ち帰ってください。

字数制限のある解答文中で記号や数字を用いる場合には、元素記号は各元素で1字、その他の記号・数字は（上付き、下付きでも）、それぞれ各1字と数えること。（例： $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ は11字）

I

次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

我々の生活に電気はなくてはならない存在であり、その多くは化石燃料を用いた火力発電によってまかなわれている。そのような中、近年(A)化石燃料よりも環境への負荷が小さいエネルギー源として水素が注目されている。

水素をエネルギー源として利用する場合、その製造方法が重要となる。(B)実験室で水素を発生させる場合は、金属と酸の反応を利用するのが一般的である。工業的に水素を製造する方法として、化石燃料由来の炭化水素を触媒存在下、高温で水蒸気と反応させる水蒸気改質がある。このように化石燃料を原料に製造された水素はグレー水素とよばれている。一方、太陽光や風力などの再生可能エネルギーを利用して発電し、水の電気分解を行うことで得られる水素はグリーン水素とよばれている。(C)グリーン水素は、実用化に向けた取り組みが進められているが、現状では課題も多い。

問(1) 下線部(A)について、水素の燃焼の化学反応式を記せ。また、水素が化石燃料よりも環境への負荷が小さいエネルギー源とされている理由を70字以内で述べよ。

問(2) 下線部(B)について、以下の金属のうち、希硫酸中で水素が発生するものをすべて選び、(ア)～(カ)の記号で記せ。また、選んだ金属で水素が発生する理由を70字以内で述べよ。

- | | | |
|------------|--------|----------|
| (ア) 亜鉛 | (イ) 銅 | (ウ) 鉄 |
| (エ) アルミニウム | (オ) 水銀 | (カ) ニッケル |

問(3) 下線部(C)について、グリーン水素をエネルギー源として広く普及させるための課題を1つあげながら、あなたの考える解決策を200字前後で述べよ。

II

以下の問いに答えよ。

- 問(1) ゴム状硫黄以外の硫黄の同素体を1つ答えよ。また、同素体とは何かを硫黄以外の同素体の具体例をあげながら60字以内で説明せよ。
- 問(2) 十分な量の硫化水素を50.0 mLの硝酸銀(I)水溶液に吹き込んだところ、すべての銀(I)イオンが沈殿し、黒色沈殿を0.465 g得た。この硝酸銀(I)水溶液のモル濃度を求めよ。計算過程も記せ。銀と硫黄の原子量は、それぞれ、108と32とする。
- 問(3) 硫黄の燃焼で得られた二酸化硫黄から硫酸を製造するための工業的な製法を、130字程度で説明せよ。

Ⅲ

次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

炊いた米を半分ずつに分け、一方はそのまま、もう一方は口でよくかんでから、それぞれ容器 A、B に入れた。その後、両方の容器に同量の水を加え、かるく栓をして約 37 °C で数日間静置した。このときの容器 A、容器 B の内容物を、それぞれ試料 A、試料 B とする。(A)試料 A にヨウ素ヨウ化カリウム水溶液 (ヨウ素溶液) を加えたところ、濃い青紫色に呈色した。一方、試料 B にヨウ素ヨウ化カリウム水溶液を加えたところ、試料 A の場合と比べると、青紫色への呈色は薄かった。

続いて、試料 B から取り出したグルコースの水溶液に、酵母を加えてしばらく静置した。この試料を、試料 C とする。試料 C の中に数%含まれる、酵母の作用により生成した成分を取り出し、その成分に十分な量の硫酸酸性の二クロム酸カリウム水溶液を加えたところ、(B)刺激臭が確認された。

- 問 (1) 米にはデンプンが含まれ、その組成式は $C_6H_{10}O_5$ である。組成式は元素分析により求められる。元素分析実験において試料中の水素原子および炭素原子の質量を求める方法を、120 字以内で説明せよ。
- 問 (2) 下線部(A)に記したように試料 A が呈色したのは、炊いた米に含まれるデンプンとヨウ素ヨウ化カリウム水溶液中の溶質との間で化学変化が起きたためである。どのような化学変化が起きたかを、40 字以内で説明せよ。
- 問 (3) 下線部(B)で確認された化学物質の名称を記せ。また、その化学物質がどのような化学反応により生じたかを、100 字以内で説明せよ。

見本

中敷き用紙

下書き用紙

The image shows a sheet of graph paper with a grid pattern. The grid consists of small squares. On the right side of the grid, there is a vertical scale with numerical labels: 20, 100, 200, 300, 400, 500, and 600. The grid is intended for writing, as indicated by the title '下書き用紙' (Drafting Paper).