

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。

2023年度 郡山女子大学
一般選抜Ⅱ期
個別学力試験問題

理科

(化学基礎)

注意事項

- 1 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁等に気付いた場合は、監督者に知らせてください。
- 2 理科は、化学基礎もしくは生物基礎いずれかを選択してください。
- 3 試験終了10分前に、選択しなかった方を回収いたします。

| | | | |
|------|--|----|--|
| 志願番号 | | 氏名 | |
|------|--|----|--|

| | | |
|-----------------|------|----|
| 理科（化学基礎） | 志願番号 | 氏名 |
| | | |

◆理科は、生物基礎または化学基礎のどちらかを選択して解答すること。

◆化学基礎の問題は、Ⅰ ~ Ⅱ までである。

◆解答は、すべて解答用紙に記入すること。

◆試験終了後に、問題用紙と解答用紙の両方を回収する。志願番号、氏名が記入されているか確認すること。

Ⅰ 以下の問1～問3に答えよ。

問1 次の原子またはイオンについて、原子番号、陽子数、中性子数、電子数、最外殻電子数、および最外殻電子殻の名称（K、L、M、N殻のいずれか）を空欄に記入し、表を完成させなさい。

| | 原子番号 | 陽子数 | 中性子数 | 質量数 | 電子数 | 最外殻電子数 | 最外殻電子殻の名称 |
|------------------|------|-----|------|-----|-----|--------|-----------|
| ^{16}O | | | | 16 | | | 殻 |
| ^{18}O | | | | 18 | | | 殻 |
| Ne | | | | 20 | | | 殻 |
| Mg | | | | 24 | | | 殻 |
| Mg^{2+} | | | | 24 | | | 殻 |

問2 問1の表にある原子に同素体が存在する場合、全ての原子を元素記号で答えなさい。なお、同素体が存在しない場合は、「なし」と答えなさい。

問3 問1の表にある原子にアルカリ土類金属が存在する場合、全ての原子を元素記号で答えなさい。なお、アルカリ土類金属が存在しない場合は、「なし」と答えなさい。

Ⅱ AさんとBさんが実験について話をしています。

Aさん「銀白色の金属である亜鉛を加熱したらどうなるかな。」

Bさん「それならば、実際に実験をして確認してみようよ。」

「はじめに、亜鉛を粉末にしてから加熱したほうがいいね。」

Aさん「亜鉛の粉末を 32.7 g 準備できたよ。」

Bさん「準備した全ての亜鉛粉末を完全に加熱したら白色の粉末ができたよ。」

Aさん「白色の粉末はどのくらいあるのかな。」

Bさん「電子天秤で白色の粉末を計測したら 40.7 g あったよ。」

Aさん「この結果から、様々な事が考えられるね。考えてみようよ。」

以下の問 1～問 4 に答えよ。

問 1

Aさん「この反応を化学反応式であらわすとどうなるかな。」

「また、この反応の還元剤はなんだろう。そして、酸化数はどのように変化したのかな。」

問 2

Bさん「反応した酸素分子の物質量はどうなるかな。計算式を示しながら考えてみようよ。」

問 3

Aさん「反応した酸素分子の個数はどうなるかな。計算式を示しながら有効数字 3 桁で考えてみようよ。」

問 4

Bさん「この実験から亜鉛のモル質量を求めることはできるかな。計算式を示しながら考えてみようよ。」

Bさん「実験からいろいろなことが分かったね。それでは、片づけて実験を終了しようよ。」

Aさん「あっ、白色粉末を硫酸の入ったビーカーに誤って落としてしまったよ。」

以下の問 5 に答えよ。

Bさん「折角だから、ビーカー内で何かが起こったのかで考えてみようよ。」

Aさん「化学反応が起こらなければ、『反応しない』と考えるしかないよね。」

「化学反応が起こったのならば、化学反応式を示せるはずだよ。」

| | | |
|-----------------|------|----|
| 理科（化学基礎） | 志願番号 | 氏名 |
| | | |

◆理科は、生物基礎または化学基礎のどちらかを選択して解答すること。

◆化学基礎の問題は、Ⅰ ~ Ⅱ までである。

◆解答は、すべて解答用紙に記入すること。

◆試験終了後に、問題用紙と解答用紙の両方を回収する。志願番号、氏名が記入されているか確認すること。

Ⅰ (42点)

問1 (各1点、30点)

| | 原子番号 | 陽子数 | 中性子数 | 質量数 | 電子数 | 最外殻電子数 | 最外殻電子殻の名称 |
|------------------|------|-----|------|-----|-----|--------|-----------|
| ^{16}O | | | | 16 | | | 殻 |
| ^{18}O | | | | 18 | | | 殻 |
| Ne | | | | 20 | | | 殻 |
| Mg | | | | 24 | | | 殻 |
| Mg^{2+} | | | | 24 | | | 殻 |

| | |
|---------|--|
| 問2 (6点) | |
| 問3 (6点) | |

II (58 点)

| | | |
|------------|-------------|-------------------|
| 問 1 (11 点) | 化学反応式 (5 点) | |
| | 還元剤 (3 点) | 酸化数の変化 (3 点) |
| 問 2 (13 点) | 計算式 (10 点) | 解答 (3 点) mol |
| 問 3 (13 点) | 計算式 (8 点) | 解答 (5 点) 個 |
| 問 4 (16 点) | 計算式 (13 点) | 解答 (3 点) g/mol |
| 問 5 (5 点) | 化学反応式 (5 点) | |

| | | |
|----------|------|----|
| 理科（化学基礎） | 志願番号 | 氏名 |
| | | |

◆理科は、生物基礎または化学基礎のどちらかを選択して解答すること。

◆化学基礎の問題は、 I ~ II までである。

◆解答は、すべて解答用紙に記入すること。

◆試験終了後に、問題用紙と解答用紙の両方を回収する。志願番号、氏名が記入されているか確認すること。

I (42点)

問1 (各1点、30点)

| | 原子番号 | 陽子数 | 中性子数 | 質量数 | 電子数 | 最外殻電子数 | 最外殻電子殻の名称 |
|------------------|------|-----|------|-----|-----|--------|-----------|
| ^{16}O | 8 | 8 | 8 | 16 | 8 | 6 | L殻 |
| ^{18}O | 8 | 8 | 10 | 18 | 8 | 6 | L殻 |
| Ne | 10 | 10 | 10 | 20 | 10 | 8 | L殻 |
| Mg | 12 | 12 | 12 | 24 | 12 | 2 | M殻 |
| Mg^{2+} | 12 | 12 | 12 | 24 | 10 | 8 | L殻 |

| | |
|---------|----|
| 問2 (6点) | ○ |
| 問3 (6点) | なし |

II (58 点)

| | | |
|------------|--|---|
| 問 1 (11 点) | 化学反応式 (5 点) $2\text{Zn} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{ZnO}$ | |
| | 還元剤 (3 点) 亜鉛 | 酸化数の変化 (3 点) $0 \rightarrow +\text{II} (+2)$ |
| 問 2 (13 点) | 計算式 (10 点) $40.7 - 32.7 = 8.0$ $8.0/32 = 0.25 \text{ mol}$ | 解答 (3 点) 0.25 mol |
| 問 3 (13 点) | 計算式 (8 点) $0.25 \times 6.02 \times 10^{23} = 1.505 \times 10^{23} \approx 1.51 \times 10^{23}$ | 解答 (5 点) 1.51×10^{23} 個 |
| 問 4 (16 点) | 計算式 (13 点) $0.25 \times 2 = 0.5 \text{ mol}$ $32.7/0.5 = 65.4 \text{ g/mol}$ | 解答 (3 点) 65.4 g/mol |
| 問 5 (5 点) | 化学反応式 (5 点) $\text{ZnO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ | |