

| | | | | | | | | | |
|------|--|--|--|--|--|--|--|----|--|
| 受験番号 | | | | | | | | 氏名 | |
|------|--|--|--|--|--|--|--|----|--|

令和4年度前期日程試験解答用紙（化学）

【 解 答 例 】

〔注意事項〕

- ・ 監督者の指示があるまで解答用紙を開いてはいけません。
- ・ 全てのページの所定欄に受験番号、氏名を記入しなさい。

| | | | | | | | | |
|------|--|--|--|--|--|--|----|--|
| 受験番号 | | | | | | | 氏名 | |
|------|--|--|--|--|--|--|----|--|

令和4年度前期日程試験解答用紙（化学）

第1問

問1 (1)

| | | | | | | | |
|---|-----|---|----------------|---|-----|---|-----|
| A | 化合物 | B | 単体 | C | 8 | D | 酸化物 |
| E | 鉄 | F | 二酸化炭素や 水素など | G | 紫外線 | | |

(2)

| |
|-----|
| 同素体 |
|-----|

(3)

| |
|---------------|
| スプレー噴霧剤, 冷媒など |
|---------------|

問2

| | |
|--------------------------|---------------------------------|
| アンモニア NH ₃ | 塩化カルシウム CaCl ₂ |
| 硫化水素 H ₂ S | 炭酸水素ナトリウム NaHCO ₃ |
| 次亜塩素酸ナトリウム NaClO | |

問3 (1)

| |
|----|
| 12 |
|----|

(2)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| a | 2 | b | 4 | c | 2 |
|---|---|---|---|---|---|

(3)

| |
|---|
| 六角柱の体積は $1.35 \times 10^{-22} \text{ cm}^3$ 六角柱の中にマグネシウム原子は6つ含まれる。 マグネシウム原子一つの質量は $24.3 \div (6.0 \times 10^{23}) \text{ g}$ であり, 6つなのでこの六角柱に含まれるマグネシウムの質量は $24.3 \times 10^{-23} \text{ g}$ よって, 密度は $24.3 \times 10^{-23} \div (1.35 \times 10^{-22}) = 1.80 \text{ g/cm}^3$ |
|---|

問4 (1)

| |
|--|
| $28 \times 0.8 + 32 \times 0.2 = 28.8$ |
|--|

(2)

| |
|---------------------------|
| $28.8 \times 2.22 = 63.9$ |
|---------------------------|

(3)

| |
|-----|
| 酸性雨 |
|-----|

| | |
|-----------|--|
| 第1問 得点 | |
|-----------|--|

| | | | | | | | | | |
|------|--|--|--|--|--|--|--|----|--|
| 受験番号 | | | | | | | | 氏名 | |
|------|--|--|--|--|--|--|--|----|--|

令和4年度前期日程試験解答用紙 (化学)

第2問

問1

$C + O_2 \rightarrow CO_2$
 240g-C を物質に換算すると、 $240 \text{ g} \times 1 \text{ mol C} / 12 \text{ g} = 20 \text{ mol}$
 C 1mol に対して CO_2 1mol が発生するので、20 mol CO_2 を体積に換算すると、
 CO_2 発生量 (L) = $20 \text{ mol} \times 22.4 \text{ L/mol} = 448 \text{ L}$
 燃焼熱 = $394 \text{ kJ/mol} \times 20 \text{ mol} = 7880 \text{ kJ}$

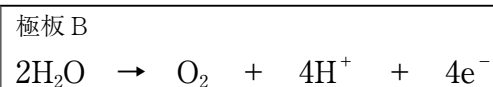
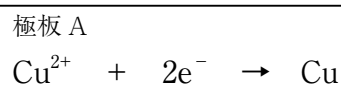
問2 (1)

$$2 \times (3.2 / 64) (\text{mol}) \times 9.65 \times 10^4 (\text{C/mol}) = 9.65 \times 10^3 (\text{C})$$

(2)

$$9.65 \times 10^3 (\text{C}) / (32 \times 60 + 10) (\text{s}) = 5.0 (\text{A})$$

(3)



(4)

電解槽 II では電解槽 I と同じ $2 \times (3.2 / 64) = 0.10 (\text{mol})$ の電気量が流れる。したがって、それに見合う塩化銅 (II) が分解される。もともと電解槽 II にあった塩化銅 (II) は $1.0 (\text{mol/L}) \times 200 (\text{mL}) = 0.20 (\text{mol})$ であったから、分解された $0.10 \times 1/2 (\text{mol})$ の塩化銅 (II) を差し引けば、 $0.20 - 0.05 = 0.15 (\text{mol})$ となる。

問3 (1)

| | | | |
|----|-------|-------|-------|
| | H_2 | I_2 | $2HI$ |
| 開始 | 0.50 | 0.50 | 0 |
| 変化 | -0.40 | -0.40 | +0.80 |
| 平衡 | 0.10 | 0.10 | 0.80 |

ヨウ化水素が 0.80mol 増える代わりに水素とヨウ素が 0.40mol 減る。
 $K = [HI]^2 / [H_2][I_2] = (0.80 \text{ mol/V})^2 / (0.10 \text{ mol/V} \times 0.10 \text{ mol/V}) = 64$

(2)

それぞれ $x [\text{mol}]$ ずつ反応して新たな平衡状態に達するとする。

| | | | |
|------|-----------|-----------|------------|
| | H_2 | I_2 | $2HI$ |
| 旧平衡時 | 0.10 | 0.10 | 0.8 |
| 新平衡時 | $0.6 - x$ | $0.6 - x$ | $0.8 + 2x$ |

$K = [HI]^2 / [H_2][I_2] = ((0.8 + 2x) / V)^2 / (0.6 - x) / V \times (0.6 - x) / V = (0.8 + 2x)^2 / (0.6 - x)^2 = 64$
 よって、 $x = 0.40$ 新平衡時の HI の物質量は $0.8 + 2 \times 0.40 = 1.6 \text{ mol}$

問4 (1)

$$\text{pH} = -\log_{10}(2 \times 0.0010) = -\log_{10}2 - \log_{10}10^{-3} = 3 - 0.30 = 2.7$$

(2)

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{c}} = \sqrt{(2.7 \times 10^{-5}) / 0.10}$$

$$\text{pH} = -\log_{10}[H^+] = -\log_{10}[\alpha C] = -\log_{10}(\sqrt{(2.7 \times 10^{-5}) / 0.10} \times 0.10) = -\log_{10}(\sqrt{2.7 \times 10^{-5} \times 0.10})$$

$$= -1/2 \cdot \log_{10}(2.7 \times 10^{-6}) = -1/2 \cdot (\log_{10}2.7 + \log_{10}10^{-6}) = -\frac{1}{2}(0.43 - 6) = 2.785 = 2.8$$

| | |
|-----------|--|
| 第2問 得点 | |
|-----------|--|

| | | | | | | | | | |
|------|--|--|--|--|--|--|--|----|--|
| 受験番号 | | | | | | | | 氏名 | |
|------|--|--|--|--|--|--|--|----|--|

令和4年度前期日程試験解答用紙（化学）

第3問

問1 (1)

| |
|----------|
| 希ガス（貴ガス） |
|----------|

 (2)

| |
|------|
| 遷移元素 |
|------|

(3)

| |
|----------------------|
| 価電子の数が族番号によらず1～2個だから |
|----------------------|

問2

| | | | | | | | | | |
|-----|----|-----|---|-----|-------|-----|-------|-----|-----|
| (A) | 炭素 | (B) | 4 | (C) | 一酸化炭素 | (D) | 二酸化炭素 | (E) | メタン |
|-----|----|-----|---|-----|-------|-----|-------|-----|-----|

(1)

| |
|---|
| $\text{HCOOH} \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ |
|---|

(2)

| |
|--|
| $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2$ |
|--|

問3 (1)

| | | | | | |
|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| (ア) | 塩素 | (イ) | ヨウ素 | (ウ) | フッ素 |
|-----|----|-----|-----|-----|-----|

(2)

| |
|---|
| $2\text{KI} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{KCl} + \text{I}_2$ |
|---|

(3)

| |
|---|
| $\text{CaF}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{HF}$ |
|---|

(4)

| |
|---|
| (A) $2\text{KBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{KCl} + \text{Br}_2$ |
|---|

問4 (1)

| | |
|-----|--|
| (A) | $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ |
| (B) | $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$ |
| (C) | $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{HCl}$ |

(2)

| |
|---------------------------|
| SO_2, HCl |
|---------------------------|

(3)

| |
|---------------------------|
| SO_2, HCl |
|---------------------------|

(4)

| | | | | | |
|-----|------|-----|------|-----|------|
| (A) | 水上置換 | (B) | 下方置換 | (C) | 下方置換 |
|-----|------|-----|------|-----|------|

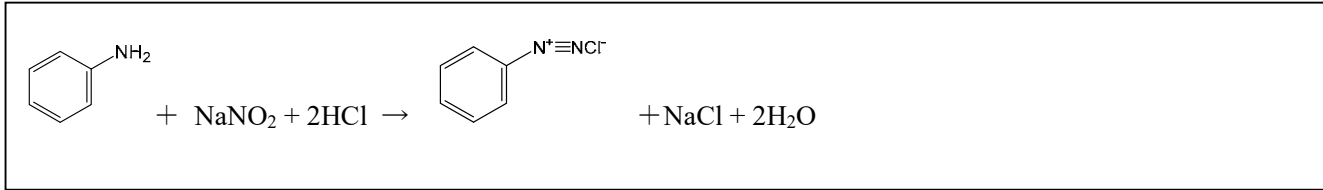
| | |
|-----------|--|
| 第3問 得点 | |
|-----------|--|

| | | | | | | | | | |
|------|--|--|--|--|--|--|--|----|--|
| 受験番号 | | | | | | | | 氏名 | |
|------|--|--|--|--|--|--|--|----|--|

令和4年度前期日程試験解答用紙 (化学)

第4問

問1 (1)



(2)

カップリング反応 あるいは
ジアゾカップリング

(3)

アニリン

(4)

理論上の化学反応式ではベンゼンからニトロベンゼンは物質量の比1:1で生成することから、 $30.75\text{g} / 123 = 0.25\text{ mol}$ のベンゼンが必要である。これにベンゼンの分子量78を掛け、反応率0.78で割ると最初にあったベンゼンは25 gあったことになる。ベンゼンの比重が0.90であることから、はじめに用いたベンゼンは 27.8mL、よって答えは 28mL。

問2 (1)

グリセリン

(2)

 $(\text{RCOO})_2\text{Ca}$

(3)

疎水基の部分を内側に向け、親水基の部分を外側に向けて集まっている状態。

(4)

乳化作用

問3 (1)

| | | | | | | | |
|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|
| ① | 有機高分子化合物 | ② | 無機高分子化合物 | ③ | 天然高分子化合物 | ④ | 合成高分子化合物 |
|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|

(2)

柔軟性や透明度が増す。

(3)

液体になるものと分解するものがある。

(4)

コロイド溶液

問4

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | カ | ② | イ | ③ | エ | ④ | ク | ⑤ | コ |
| ⑥ | ア | ⑦ | ケ | ⑧ | ウ | ⑨ | オ | ⑩ | キ |

第4問
得点