

## 令和5年度入学試験問題

### 受験上の注意

1. 監督の指示により，解答用紙に受験番号（算用数字），氏名，フリガナ，解答する科目を記入し，受験番号，該当する試験日，解答する科目をマークしてください。記入については解答用紙の注意事項に従ってください。
2. 問題冊子の解答番号と解答用紙の番号を間違えないように注意してください。
3. 科目およびページは，次のとおりです。試験開始の合図があったら，まず受験する科目のページ数を確認してください。

科 目	ペ ー ジ
物 理	4～19
化 学	20～26
生 物	28～42
地 学	44～55

4. 定規，分度器，コンパス，電卓は使用できません。
5. 受験票を試験時間中は，机上の受験番号の下に呈示しておいてください。
6. 質問，その他用件があるときは，手を上げて合図してください。
7. 試験時間中の退場は認めません。
8. 試験時間は60分です。
9. この問題冊子は持ち帰ってください。

開始の合図があるまで開かないでください
---------------------

# 化 学

〔Ⅰ〕～〔Ⅳ〕の各問いに答えなさい。解答はそれぞれの問いの選択肢から選び、解答用紙にマークしなさい。なお、該当する解答がない場合には、①をマークしなさい。  
解答番号は  ～ 。

〔Ⅰ〕 次の  に、最も適するものを与えられた選択肢から一つ選びなさい。  
解答番号は  ～ 。

NaOH を240 g はかりとり、蒸留水に溶かして1.00 L の NaOH 水溶液①を調製した。この NaOH 水溶液①の密度は1.20 g/cm<sup>3</sup> であった。

上記の水溶液①のモル濃度は  mol/L である。また、水溶液①の質量パーセント濃度は  %、質量モル濃度は  mol/kg である。

上記の水溶液①に蒸留水をさらに加えて  L にして、1.60 mol/L の NaOH 水溶液②を調製した。上記の手順で調製した水溶液②中に含まれる NaOH の物質量は  mol である。ただし、原子量は H=1.00、O=16.0、Na=23.0 とする。

1.  に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- Ⓐ 2.00    Ⓑ 3.00    Ⓒ 4.00    Ⓓ 5.00    Ⓔ 6.00

2.  に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- Ⓐ 1.00    Ⓑ 2.00    Ⓒ 10.0    Ⓓ 20.0    Ⓔ 60.0

3.  に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- Ⓐ 5.00    Ⓑ 6.00    Ⓒ 6.25    Ⓓ 8.00    Ⓔ 8.25

4.  に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- Ⓐ 1.00    Ⓑ 1.50    Ⓒ 2.00    Ⓓ 2.75    Ⓔ 3.75

5.  に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- Ⓐ 1.60    Ⓑ 3.20    Ⓒ 6.00    Ⓓ 8.00    Ⓔ 8.25

〔Ⅱ〕 次の□に、最も適するものを与えられた選択肢から一つ選びなさい。

解答番号は□6～□10。

アルミニウム Al は周期表の13族に属する元素であり、原子は□6個の価電子をもち、□6価の陽イオンになりやすい。アルミニウムは、鋳石のボーキサイト（主成分の組成  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ）から製錬によって得られる。アルミニウムは軽くて軟らかい金属で、空気中では表面に酸化アルミニウムのち密な被膜を生じ、内部を保護するので、それ以上酸化されない。また、□7と同様に濃硝酸には不動態となって溶けない。アルミニウムと酸化鉄(Ⅲ)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  の粉末を混ぜて点火すると、激しく反応して融解した鉄が生じる。この反応を□8反応といい、鉄道のレール溶接などに用いられる。また、硫酸アルミニウム  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  と硫酸カリウム  $\text{K}_2\text{SO}_4$  の混合水溶液を濃縮すると、□9の結晶が得られる。

ここで、ボーキサイト中に酸化アルミニウムが質量で51.0%含まれるとすると、1000 kg のボーキサイトから得られるアルミニウムは□10 kg である。ただし、原子量は  $\text{O}=16.0$ 、 $\text{Al}=27.0$  とする。

6. □6 に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- Ⓐ 1    Ⓑ 2    Ⓒ 3    Ⓓ 4    Ⓔ 5

7. □7 に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- Ⓐ Fe, Ni    Ⓑ Fe, Pt    Ⓒ Fe, Au    Ⓓ Ni, Pt    Ⓔ Ni, Au

8. □8 に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- Ⓐ ビウレット                      Ⓑ ニンヒドリン                      Ⓒ ヨードホルム  
Ⓓ キサントプロテイン              Ⓔ テルミット

9.  に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- Ⓐ 水晶
- Ⓑ 岩塩
- Ⓒ ダイヤモンド
- Ⓓ ミヨウバン
- Ⓔ ドライアイス

10.  に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- Ⓐ 27.0
- Ⓑ 140
- Ⓒ 270
- Ⓓ 510
- Ⓔ 540

〔Ⅲ〕 次の□に、最も適するものを与えられた選択肢から一つ選びなさい。

解答番号は□11～□15。

油脂は、高級脂肪酸 ( $\text{RCOOH}$ ) とグリセリン ( $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ ) との□11であり、動物の体内や植物の種子などに広く分布する。油脂を構成する脂肪酸には、ステアリン酸のように、炭素原子間に二重結合を□12飽和脂肪酸と、オレイン酸とリノレン酸のように、炭素原子間に二重結合をそれぞれ□13, □14不飽和脂肪酸がある。油脂に水酸化ナトリウムや水酸化カリウム水溶液を加えて熱すると、油脂はけん化されて、グリセリンと高級脂肪酸のナトリウム塩やカリウム塩、すなわち、セッケンを生じる。

11. □11に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- (a) アルコール    (b) エステル    (c) アルデヒド    (d) ケトン  
(e) エーテル

12. □12に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- (a) もたない    (b) 1つもつ    (c) 2つもつ    (d) 3つもつ  
(e) 4つもつ

13. □13に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- (a) もたない    (b) 1つもつ    (c) 2つもつ    (d) 3つもつ  
(e) 4つもつ

14.  に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- Ⓐ もたない    Ⓑ 1つもつ    Ⓒ 2つもつ    Ⓓ 3つもつ  
Ⓔ 4つもつ

15. ある1種類の脂肪酸からなる油脂1.00 mol を完全にけん化するには、水酸化ナトリウムや水酸化カリウムなど、1価の強塩基3.00 mol が必要である。ここで、この油脂87.8 g を完全にけん化したところ、水酸化ナトリウムが0.300 mol 必要であった。この油脂の分子量は  と求められる。ただし、原子量は  $H=1.00$ ,  $C=12.0$ ,  $O=16.0$ ,  $Na=23.0$  とする。

に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- Ⓐ 256    Ⓑ 278    Ⓒ 280    Ⓓ 872    Ⓔ 878

〔Ⅳ〕 次の□に、最も適するものを与えられた選択肢から一つ選びなさい。

解答番号は□16～□19。

サリチル酸はナトリウムフェノキシドに□16を高温・高圧下で反応させ、これに希硫酸を作用させると得られる。サリチル酸に無水酢酸を作用させると、□17が生成する。サリチル酸にメタノールと少量の濃硫酸を作用させると、□18が生成する。これらは、それぞれ解熱鎮痛剤、消炎鎮痛剤（湿布薬）として用いられる。□18に□19水溶液を加えると赤紫色に呈色する。

16. □16に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- Ⓐ 一酸化窒素    Ⓑ 一酸化炭素    Ⓒ 二酸化窒素    Ⓓ 二酸化炭素

17. □17に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- Ⓐ アセチルサリチル酸    Ⓑ サリチル酸メチル    Ⓒ フタル酸  
Ⓓ フマル酸

18. □18に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- Ⓐ アセチルサリチル酸    Ⓑ サリチル酸メチル    Ⓒ フタル酸  
Ⓓ フマル酸

19. □19に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- Ⓐ 塩化銀    Ⓑ 塩化鉄(Ⅲ)    Ⓒ 塩化スズ(Ⅱ)    Ⓓ 塩化銅(Ⅱ)