

令和6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	4～18
化学	20～26
生物	28～42
地学	44～53

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，手を挙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 ～ 。

が異なる 2 種類の金属を電解質水溶液に浸して導線で結ぶと、電流が流れる。1836年、ダニエルは、銅板を硫酸銅(Ⅱ) CuSO_4 の水溶液に浸したものと、亜鉛板を硫酸亜鉛 ZnSO_4 の水溶液に浸したものを素焼き板で仕切り、両金属を導線で結ぶと、電流が流れることを発見した。この電池をダニエル電池といい、代表的な である。

実験室において、図1のようなダニエル電池を製作し、1.00 mol/L の CuSO_4 水溶液1.00 L を用いて、ダニエル電池を放電したところ、正極の質量が2.54 g 増加した。その際に流れた電子は mol であり、負極の質量は g 減少した。また、放電後の CuSO_4 水溶液のモル濃度は mol/L であった。

ただし、原子量は $\text{O}=16.0$ 、 $\text{S}=32.0$ 、 $\text{Cu}=63.5$ 、 $\text{Zn}=65.4$ とする。

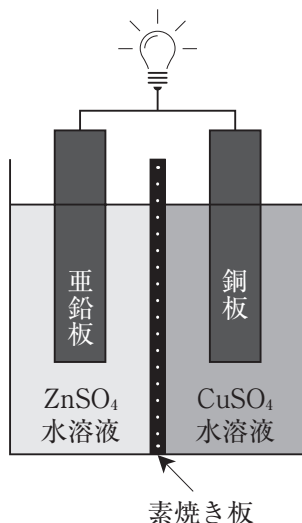


図1

1. に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- Ⓐ 密度 Ⓑ 起電力 Ⓒ 熱量 Ⓓ イオン化傾向

2. に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- Ⓐ 蓄電池 Ⓑ 燃料電池 Ⓒ 一次電池 Ⓓ 二次電池

3. に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- Ⓐ 0.0200 Ⓑ 0.0400 Ⓒ 0.0600 Ⓓ 0.0800

4. に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- Ⓐ 1.31 Ⓑ 2.62 Ⓒ 5.23 Ⓓ 10.5

5. に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- Ⓐ 0.880 Ⓑ 0.920 Ⓒ 0.960 Ⓓ 1.04

〔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～□13。

アルミニウムは地殻中に質量比で□6番目に多く存在する元素である。展性・延性に富み、その密度は□7 g/cm^3 である。空気中では表面に□8の被膜を生じ、内部を保護するので、それ以上は酸化されない。また、アルミニウムは□9と同様に両性元素であり、塩酸のような酸とも、水酸化ナトリウム水溶液のような強塩基とも反応して□10を発生する。

□11は酸化アルミニウムを主成分とする結晶である。□12は、硫酸アルミニウムと硫酸カリウムとの混合水溶液を濃縮すると得られる無色透明な結晶である。□12のように、2種類以上の塩が一定の割合で結合した化合物で、水に溶けると個々の成分イオンに電離するものを□13という。

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。

- (a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 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。

- (a) 0.53 (b) 1.00 (c) 2.70 (d) 7.13

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。

- (a) Al_2O_3 (b) $\text{Al}(\text{OH})_3$ (c) AlCl_3 (d) Fe_2O_3

9. □9に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- (a) 銅 (b) 亜鉛 (c) 鉄 (d) 硫黄

10. に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- Ⓐ 水素 Ⓑ 酸素 Ⓒ 二酸化炭素 Ⓓ 水蒸気

11. に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- Ⓐ 大理石 Ⓑ 石英（水晶） Ⓒ ダイヤモンド Ⓓ ルビー

12. に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- Ⓐ 水酸化アルミニウム Ⓑ セッコウ Ⓒ ゼオライト
Ⓓ ミョウバン

13. に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- Ⓐ 正塩 Ⓑ 塩基性塩 Ⓒ 複塩 Ⓓ 酸性塩

〔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□14～□16。

スクロース（シヨ糖） $C_{12}H_{22}O_{11}$ 34.2 g を蒸留水600 g に溶解させた。この水溶液の密度は 1.02 g/cm^3 であり、質量パーセント濃度は□14 %であった。また、この水溶液のモル濃度は□15 mol/L であり、質量モル濃度は□16 mol/kg であった。

ただし、原子量は $H=1.00$, $C=12.0$, $O=16.0$ とする。

14. □14 に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- Ⓐ 0.170 Ⓑ 0.350 Ⓒ 5.39 Ⓓ 5.70 Ⓔ 6.00

15. □15 に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- Ⓐ 0.158 Ⓑ 0.161 Ⓒ 0.350 Ⓓ 5.39 Ⓔ 5.70

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。

- Ⓐ 0.163 Ⓑ 0.167 Ⓒ 0.355 Ⓓ 5.43 Ⓔ 5.78

〔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□17～□22。

油脂は□17分子の脂肪酸と、□18価アルコールである1分子の□19からなるエステルである。常温で液体の油脂を脂肪油といい、代表的な脂肪油であるオリーブ油は、不飽和脂肪酸である□20を多く含む。不飽和脂肪酸を多く含む脂肪油にニッケルを触媒として□21を付加すると、不飽和脂肪酸の一部が飽和脂肪酸に変わり、固体となる。こうしてできた油脂を□22といい、マーガリンなどの原料として用いられる。

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。

- Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 3 Ⓓ 4

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。

- Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 3 Ⓓ 4

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。

- Ⓐ グリセリン Ⓑ エタノール Ⓒ エチレングリコール
Ⓓ メタノール

20. □20に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- Ⓐ ステアリン酸 Ⓑ パルミチン酸 Ⓒ リノール酸 Ⓓ 塩酸

21. に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- Ⓐ 水素 Ⓑ 炭素 Ⓒ 窒素 Ⓓ 酸素

22. に最も適するものを次の選択肢から一つ選びなさい。

- Ⓐ 乾性油 Ⓑ バター Ⓒ ラード Ⓓ 硬化油