

2024年度 一般選抜入学試験A日程

理科・数学試験問題

物 理
生 物
化 学
数 学

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 試験問題は39ページあります。
- 3 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 4 監督者の指示に従って、解答用紙の受験番号・生年月日および氏名欄に正しく記入し、さらに、受験番号・生年月日をマークしなさい。
- 5 受験番号が正しくマークされていない場合は、採点できないことがあります。
- 6 4科目中1科目を選択し、解答用マークシートの所定の箇所に選択した科目を正しく記入し、さらに、選択した科目をマークしなさい。
- 7 解答は、解答用紙の解答欄に次の記入上の注意に従いマークしなさい。

- (1) 例えば に3と解答する場合は、10の解答欄の3をマークし

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⊖ ⊛ とする。

- (2) もし複数の解答がある場合は、解答欄の複数の箇所にマークする。

例えば に1, 5, 0と解答する場合は、10の解答欄の1, 5, 0をマークし

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⊖ ⊛ とする。

- 8 問題冊子の余白および巻末の計算用紙は適宜使用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
- 9 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってはいけません。

化 学

1 次の(1)~(20)に答えよ。各問題には①~⑤まで5つの選択肢があるので、そのうち質問に適したものを選ぶこと。

(1) イオンになったとき、同じ電子配置となるのはどれか。1つ選べ。 **1** にマークせよ。

- ① BaとAl ② ClとNa ③ KとMg ④ CaとS
⑤ FとLi

(2) M殻に5個の価電子をもつのはどれか。1つ選べ。 **2** にマークせよ。

- ① N ② O ③ S ④ P ⑤ F

(3) 硫酸イオン1個の電子の総数はどれか。1つ選べ。 **3** にマークせよ。

- ① 42 ② 44 ③ 46 ④ 48 ⑤ 50

(4) 次に示す数が6個であるのはどれか。1つ選べ。 **4** にマークせよ。

- ① 酸素原子の電子の総数 ② 硫黄原子の価電子の数
③ 炭素原子の対電子の数 ④ 窒素原子の最外殻電子の数
⑤ 塩素原子のL殻の電子の数

(5) イオン化傾向が最も大きいのはどれか。1つ選べ。 **5** にマークせよ。

- ① Ni ② Cu ③ Mg ④ Ca ⑤ Zn

(6) 縮合重合によってつくられるのはどれか。1つ選べ。 **6** にマークせよ。

- ① ポリエチレン ② ポリカーボネート ③ ポリスチレン
④ ポリプロピレン ⑤ ポリ塩化ビニル

(7) 三角錐形をしている極性分子はどれか。1つ選べ。 にマークせよ。

- ① 塩化水素分子 ② 水分子 ③ アンモニア分子
④ 二酸化炭素分子 ⑤ メタン分子

(8) 次の金属の硫酸塩が水に不溶なのはどれか。2つ選べ。 にマークせよ。

- ① Ba ② Na ③ K ④ Pb ⑤ Mg

(9) pHが最も小さいのはどれか。1つ選べ。ただし、全ての水溶液のモル濃度を0.1 mol/Lとする。 にマークせよ。

- ① 炭酸カリウム水溶液 ② 硝酸カリウム水溶液
③ 塩化カルシウム水溶液 ④ 炭酸水素ナトリウム水溶液
⑤ 硫酸水素ナトリウム水溶液

(10) ヘンリーの法則が成りたつのはどれか。3つ選べ。 にマークせよ。

- ① O₂ ② N₂ ③ NH₃ ④ HCl ⑤ CH₄

(11) 二原子分子はどれか。1つ選べ。 にマークせよ。

- ① 塩化ナトリウム ② 塩化水素 ③ ネオン
④ 二酸化炭素 ⑤ メタン

(12) 重曹を加熱すると発生するのはどれか。1つ選べ。 にマークせよ。

- ① 水素 ② フッ化水素 ③ 二酸化炭素
④ アンモニア ⑤ 塩素

(13) ヒドロキシ基をもつのはどれか。1つ選べ。 にマークせよ。

- ① アニリン ② フェノール ③ キシレン
④ スチレン ⑤ トルエン

(14) 反応する相手の物質によって、酸化剤としても還元剤としてもはたらくのはどれか。2つ選べ。 14 にマークせよ。

- ① 過酸化水素 ② 濃硝酸 ③ 硫酸鉄(Ⅱ)
④ 二酸化硫黄 ⑤ 硫化水素

(15) ベンゼンの蒸気と水素を、高圧で白金触媒のもとで反応させると生成されるのはどれか。1つ選べ。 15 にマークせよ。

- ① クロロベンゼン ② クメン ③ シクロヘキサン
④ トルエン ⑤ ニトロベンゼン

(16) 単体のナトリウムと反応するのはどれか。1つ選べ。 16 にマークせよ。

- ① ジエチルエーテル ② グリセリン ③ アセトン
④ アセトアルデヒド ⑤ エタン

(17) ジエチルエーテルに溶かした以下の物質のうち、水酸化ナトリウムを加えると水層側に分離されるのはどれか。3つ選べ。 17 にマークせよ。

- ① ニトロベンゼン ② フェノール ③ 安息香酸
④ アニリン ⑤ サリチル酸

(18) 硫酸酸性の過マンガン酸カリウム水溶液(赤紫色)に通じると赤紫色が脱色されるのはどれか。2つ選べ。 18 にマークせよ。

- ① プロパン ② エチレン ③ メタン
④ アセチレン ⑤ ブタン

(19) アンモニア性硝酸銀水溶液に通じると白色沈殿を生じるのはどれか。1つ選べ。 19 にマークせよ。

- ① ヘキサン ② アセチレン ③ エチレン
④ エタン ⑤ プロピレン

(20) エタノールとフェノールに共通する性質はどれか。2つ選べ。

20

 にマークせよ。

- ① 水によく溶ける。
- ② 水溶液は弱い酸性を示す。
- ③ 塩化鉄(Ⅲ)水溶液と反応し呈色する。
- ④ 無水酢酸と反応してエステルを生成する。
- ⑤ 単体のナトリウムと反応して水素を発生する。

2 次の文章を読んで、以下の(1)と(2)に答えよ。

塩化銅(Ⅱ)水溶液を、白金電極を用いて2.40 Aの電流で1時間20分25秒間電気分解した。

(1) 陽極および陰極で起こるのは、それぞれどれか。 および に入る適切な句を、次の①～⑤のうちから、1つずつ選べ。

- ① 銅が析出する。 ② 水素が発生する。 ③ 酸素が発生する。
④ 塩素が発生する。 ⑤ 白金が溶けてイオンになる。

陽極：

陰極：

(2) 陽極および陰極で生成した物質の質量はそれぞれ何 g か。

～ に入る適切な数値を、次の①～⑩のうちから、それぞれ1つずつ選びマークせよ。有効数字は各解答欄にあわせよ。(同じ選択肢を重複して使用可)

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5
⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 0

必要に応じて、次の値を用いて答えよ。

原子量：H=1.00, O=16.0, Cl=35.5, Cu=63.5, Pt=195

アボガドロ定数： $N_A=6.00 \times 10^{23} / \text{mol}$, 標準状態での気体のモル体積：22.4 L/mol

ファラデー定数： $F=9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$

また、気体は理想気体として扱うものとする。

陽極： | | g

陰極： | | g

3 次の文章を読んで、以下の問1～3に答えよ。

カルボン酸は分子中に をもつ化合物で、アルデヒドを すると得られる。1分子中の の数により、モノカルボン酸、ジカルボン酸などに分類される。

鎖状の をもつモノカルボン酸は脂肪酸とよばれ、 が単結合のみのものを 脂肪酸、二重結合や三重結合を含むものを 脂肪酸という。また、構成する炭素原子の数が多い脂肪酸を 脂肪酸、炭素原子の数が少ない脂肪酸を 脂肪酸という。 脂肪酸の中で最も強い酸性を示すのは である。 は分子内に の構造ももつので 作用を示し、 反応を示す。

ジカルボン酸にも、さまざまな種類の物質があるが、1,2-エチレンジカルボン酸にはシス-トランス異性体が存在する。 が二重結合に対して同じ側に位置するシス型は であり、反対側に位置するトランス型は である。 は がシスの関係にあるため、分子全体として 分子となる。これに対して、 は がトランスの関係にあるため、分子全体としては 分子となるなど性質が異なる。

さらに、分子中に をもつカルボン酸はヒドロキシ酸とよばれる。糖類の発酵で生じ、乳製品などにも含まれるヒドロキシ酸の は、土壌などの微生物によって分解される生分解性高分子に利用される。

問1 文章中の , ~ , , , および に入る適切な語を、次の①～⑨のうちから、それぞれ1つずつ選びマークせよ。ただし、同じ数字の解答欄には、同じ答えが入るものとする。

- | | | | | |
|------|-------|------|------|-------|
| ① 酸化 | ② 還元 | ③ 銀鏡 | ④ 極性 | ⑤ 無極性 |
| ⑥ 飽和 | ⑦ 不飽和 | ⑧ 高級 | ⑨ 低級 | |

問2 文章中の , , および に入る適切な語を、次の①～⑨のうちから、それぞれ1つずつ選びマークせよ。ただし、同じ数字の解答欄には、同じ答えが入るものとする。

- | | | |
|----------|---------|----------|
| ① メチル基 | ② ニトロ基 | ③ 炭化水素基 |
| ④ カルボキシ基 | ⑤ アミノ基 | ⑥ ヒドロキシ基 |
| ⑦ スルホ基 | ⑧ ホルミル基 | ⑨ ビニル基 |

問3 文章中の , , および に入る適切な語を、次の①～⑨のうちから、それぞれ1つずつ選びマークせよ。ただし、同じ数字の解答欄には、同じ答えが入るものとする。

- | | | |
|---------|---------|----------|
| ① 乳酸 | ② アクリル酸 | ③ 酢酸 |
| ④ フマル酸 | ⑤ ギ酸 | ⑥ クエン酸 |
| ⑦ リノール酸 | ⑧ マレイン酸 | ⑨ プロピオン酸 |

