

令和 8 年度

一般選抜（I 期）問題

試験日 1 月 31 日

化学基礎

試験開始までに下記の注意事項をよく読んでください。

注 意 事 項

- ① 試験開始の合図があるまで、問題冊子を開いてはいけません。
- ② 開始の合図後、解答用紙に「氏名」、「個人番号」を記入すること。
- ③ 受験票、筆記用具以外は、机の上に置かないこと。
- ④ 受験票は机の上に貼付してある「個人番号」の手前に置くこと。
- ⑤ 記述解答で、字数の指定がある問題では句読点は 1 字として数えること。
- ⑥ 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及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ること。
- ⑦ 試験中は退席しないこと。（気分が悪くなった場合は、手を挙げて監督者に知らせること）
- ⑧ 試験終了後、この問題冊子は持ち帰ること。

I～IVの問題に答えなさい。

I 計算についての問題である。原子量は、H=1.00、C=12.0、O=16.0、Na=23.0とする。気体のモル体積は標準状態で22.4 L/molとする。1)～4)は有効数字3桁で答えなさい。

1) 3.20 g のメタンがある。この気体の占める体積は、標準状態で何 L か答えなさい。

2) メタンを空気中で完全燃焼させると、二酸化炭素 44.8 L と水が生成した。もとのメタンは何 g か答えなさい。

3) エタノール C_2H_6O を完全燃焼させると、水 162 g が生成した。もとのエタノールは何 g か答えなさい。

4) 密度 1.40 g/cm^3 のドライアイスが気体になると、標準状態で体積は何倍になるか答えなさい。

5) 次の(1)～(6)の水素原子は何個か、有効数字2桁で答えなさい。ただし、アボガドロ定数は $6.0 \times 10^{23}/\text{mol}$ とする。

- (1) 3.0×10^{23} 個の水分子
- (2) 40 g の水酸化ナトリウム
- (3) 1.0 mol の塩化水素
- (4) 0.50 mol のアンモニア
- (5) 1.68 L のエタン
- (6) 56 g のメタン

Ⅱ 物質の構成についての問題である。問1)～3)に答えなさい。

1) 次の①～⑥のそれぞれの物質は単体か、化合物か、混合物か答えなさい。

- ① 牛乳 ② 黒鉛 ③ 塩酸 ④ 二酸化炭素 ⑤ アンモニア
⑥ アルゴン

2) 次の①～③元素の同素体をそれぞれ2つずつ名称で答えなさい。

- ① O ② P ③ S

3) 砂が混入した硫酸銅(Ⅱ)水溶液に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) この液体から砂を完全に取り除いた。適当な分離・精製法を答えなさい。
(2) (1)で得られた液体の色を答えなさい。
(3) (1)で得られた液体を白金線の先につけて、外炎の中に入れると、その炎は何色になるか答えなさい。
(4) (1)で得られた液体から、水と硫酸銅(Ⅱ)を分離するのに適当な分離・精製法を答えなさい。

Ⅲ イオンからなる物質についての問題である。以下の文章を読み、問1)～4)に答えなさい。

原子や原子の集まりが電荷をもったものをイオンという。電子を放出して、(① 負・正)の電荷をもったものを(② 陰・陽)イオン、電子を受け取って、(③ 負・正)の電荷をもったものを(④ 陰・陽)イオンという。イオンを化学式で表すときは、元素番号の右上にイオンの(⑤)と電荷の符号をつけて表す。

電子は電子殻とよばれるいくつかの層にわかれて存在している。電子の入っている電子殻の中で、最も外側の電子殻にある電子を(⑥)という。ヘリウム(He)をのぞき、原子の(⑥)が1から7個のとき、これらの電子を(⑦)といい、原子どうしが結合するときに重要なはたらきをする。(⑦)が1個や2個の原子は、(⑧ 陰・陽)イオンになりやすい。一方、(⑦)が6個または7個の原子は、(⑨ 陰・陽)イオンになりやすい。これらのイオンは、電子のやりとりによって原子番号の近い(⑩ 貴ガス・ハロゲン)と同じ電子配置になる傾向がある。

1) (①)～(⑩)に適切な語句を入れ、文章を完成させなさい。選択肢があるものは、選択肢から選びなさい。

2) 次のイオンを化学式で表しなさい。

(1) アルミニウムイオン (2) 水酸化物イオン (3) 炭酸イオン

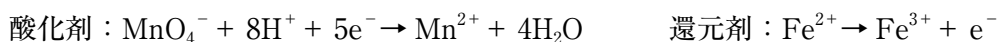
3) 次のイオンと同じ電子配置をとる(⑩)の原子を元素記号で答えなさい。

(1) ナトリウムイオン (2) 塩化物イオン (3) 酸化物イオン

4) (⑩)の原子は、安定で他の原子とは反応しにくい。その理由を簡潔に説明しなさい。

IV 酸化還元反応についての問題である。問1)～6)に答えなさい。

1) 硫酸酸性の過マンガン酸カリウム KMnO_4 水溶液に硫酸鉄(II)水溶液を加えたときに起こる反応を化学反応式で答えなさい。ただし、 KMnO_4 が酸化剤、 Fe^{2+} が還元剤として、次のように働く。



2) 次の①～③の組み合わせで実験を行った。化学変化が起こるものをa欄に

①～③から1つ選び、その反応をイオン反応式でb欄に答えなさい。

① $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 水溶液に銀を入れる。 ② ZnSO_4 水溶液に鉄くぎを入れる。

③ CuSO_4 水溶液に亜鉛板を入れる。

3) 金属A～Dは、銀、マグネシウム、鉄、カルシウムのいずれかである。次の

(1)～(4)の記述を読み、それぞれの金属を特定し、元素記号で答えなさい。

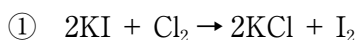
(1) 4つの金属をそれぞれ常温の水に入れると、Bのみが反応した。

(2) 4つの金属をそれぞれ希硫酸に入れると、A、B、Cは反応したが、Dは反応しなかった。

(3) Aは、熱水と反応して気体を発生した。

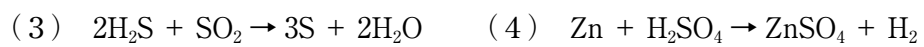
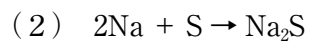
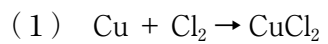
(4) Cを濃硫酸に入れると、初めは反応したが、すぐに反応が止まった。

4) 次の化学反応式のうち酸化還元反応であるものを1つ選び、番号で答えなさい。



5) 硫酸酸性の水溶液中で、過マンガン酸カリウム 0.20 mol と過不足なく反応する過酸化水素は何 mol かを答えなさい。

6) 次の各反応について、各原子の酸化数の増減を調べ、酸化された物質を a 欄に、還元された物質を b 欄にそれぞれ化学式で示しなさい。



以下余白

