

令和 8 年度

## 一般選抜（I 期）問題

試験日 2月1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 物質質量と化学反応式についての問題である。問1)～6)に答えなさい。必要に応じて、原子量  $H=1.00$ 、 $C=12.0$ 、 $O=16.0$ 、 $Na=23.0$ 、 $S=32.0$ 、 $Cl=35.5$ 、アボガドロ定数  $6.00 \times 10^{23}/\text{mol}$  を用いなさい。ただし、気体のモル体積は標準状態で  $22.4 \text{ L/mol}$  とする。問1)～4)は計算式を a 欄に、答を b 欄に答えなさい。なお、答が数値の場合、有効数字 3 桁で答えなさい。

- 1) 市販の濃塩酸の質量パーセント濃度は 36.5 %、密度は  $1.20 \text{ g/mL}$  である。この水溶液のモル濃度は何  $\text{mol/L}$  か答えなさい。
- 2) 密度  $1.20 \text{ g/mL}$  の  $6.00 \text{ mol/L}$  硫酸水溶液の質量パーセント濃度は何%か答えなさい。
- 3) 硝酸カリウム  $\text{KNO}_3$  の水への溶解度は、 $60 \text{ }^\circ\text{C}$  で 109、 $20 \text{ }^\circ\text{C}$  で 32.0 である。 $60 \text{ }^\circ\text{C}$  における硝酸カリウムの飽和水溶液  $104.5 \text{ g}$  を  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  に冷却すると、何  $\text{g}$  の結晶が析出するか答えなさい。
- 4) プロパン  $\text{C}_3\text{H}_8$   $2.20 \text{ g}$  を完全燃焼させるために必要な酸素の体積は標準状態で何  $\text{L}$  か答えなさい。
- 5) プロパンの完全燃焼を示す化学反応式を答えなさい。
- 6) 硫酸銅 (II) 水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えると、水酸化銅 (II) の青白色沈殿が生じる。この反応の化学反応式を a 欄に、イオン反応式を b 欄に答えなさい。

II 原子の構造と元素の周期表についての問題である。問1)～4)に答えなさい。

1) 原子やイオンの電子配置に関する①～⑥の記述のうち誤りを含むものを1つ選び、a欄にその番号を、b欄に正しい記述になおした文章を答えなさい。

- ① ナトリウム原子のK殻には、2個の電子が入っている。
- ② マグネシウム原子のM殻には、2個の電子が入っている。
- ③ リチウムイオンとヘリウム原子の電子配置は同じである。
- ④ カルシウムイオンとアルゴン原子の電子配置は同じである。
- ⑤ フッ素原子は、6個の価電子をもつ。
- ⑥ ケイ素原子は、4個の価電子をもつ。

2) 周期表の1～18族・第1～第5周期までの概略を図に示した。図中の太枠で囲まれたア～クについて、(1)～(3)にあてはまるものをすべて記号で答えなさい。



- (1) 非金属元素
- (2) すべてが遷移元素
- (3) アルカリ金属元素

3) 次の各分子が極性分子か無極性分子かを a 欄に、その分子の形を  から選んで b 欄に番号で答えなさい。

- (1) 水      (2) 二酸化炭素      (3) アンモニア  
(4) メタン      (5) 塩素

① 直線形      ② 折れ線形      ③ 三角錐形      ④ 正四面体形
--

4) 次のように表わされる原子 A について (1) ~ (4) を答えなさい。



- (1) 最外殻電子の数  
(2) 原子核に含まれる陽子の数  
(3) 質量数  
(4) イオンになるとき、同じ電子配置をとる原子

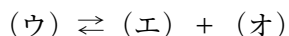
Ⅲ 酸と塩基についての問題である。1) と 2) の問いに答えなさい。

- 1) 電離度が1に近い、ほとんどすべて電離している酸や塩基を強酸、強塩基といい、電離度が1よりもかなり小さくあまり電離していない酸を ( ① )、塩基を ( ② ) という。

強酸である塩酸は、水溶液中ではほとんどが電離している。



一方、酢酸は、水溶液中では一部だけ電離して ( ③ ) イオンと ( ④ ) イオンとなるとともに、逆向きの変化も起こる。



- (1) 上記の ( ① ) ~ ( ④ ) に適当な語句を入れ、文章を完成させなさい。
- (2) 上記の (ア) ~ (オ) に適切な化学式を入れ、反応式を完成させなさい。

- 2) 塩酸は1価の酸で、硫酸は ( ① ) 価の酸である。塩基では、分子式に含まれる ( ② ) イオン、または受け取ることのできる ( ③ ) イオンの数を、その塩基の ( ④ ) という。アンモニアは水溶液中では水と反応してアンモニウムイオンを生じる。

- (1) 上記の ( ① ) ~ ( ④ ) に適当な語句や数字を入れ、文章を完成させなさい。
- (2) 上記の下線部の電子式を答えなさい。

IV 中和反応についての問題である。次の問1)～3)に答えなさい。答が数値の場合は有効数字3桁で答えなさい。

1) 次の酸と塩基が完全に中和したときの化学反応式を答えなさい。

- (1) 硫酸と水酸化カリウム
- (2) 塩酸とアンモニア
- (3) 塩化アンモニウムと水酸化ナトリウム

2) 濃度不明な硫酸 10.0 mL を中和するのに、0.400 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液が 10.0 mL 必要であった。以下の問(1)～(3)に答えなさい。

- (1) 中和反応を化学反応式で答えなさい。
- (2) 硫酸のモル濃度を求めなさい。計算式を a 欄に、答を b 欄に答えなさい。
- (3) この中和反応において指示薬を用いるとき、正しい文章を①～④から選び答えなさい。

- ① フェノールフタレインは適しているが、メチルオレンジは適していない。
- ② メチルオレンジは適しているが、フェノールフタレインは適していない。
- ③ フェノールフタレインもメチルオレンジも適している。
- ④ フェノールフタレインもメチルオレンジも適していない。

3) 炭酸カルシウム 1.00 g を、0.500 mol/L 塩酸 100 mL と反応させた。反応は完全に進行したものとする。以下の問(1)～(3)に答えなさい。ただし、炭酸カルシウムのモル質量は 100 g/mol、標準状態において気体 1.00 mol の体積は 22.4 L とする。

- (1) 炭酸カルシウムの物質量を答えなさい。
- (2) 反応により発生する気体を a 欄に、標準状態における体積 (mL) を b 欄に答えなさい。
- (3) 反応において、塩酸が何 mL 過剰であったかを答えなさい。

以下余白

