

令和8年度 西九州大学一般選抜「I期」入学試験問題（化学基礎）

I 次の各問いに答えよ。

問1. 次のア～オのうち、混合物を 2つ選び, 記号で答えよ。

ア. 食塩水 イ. 砂糖 ウ. 塩化ナトリウム エ. 空気 オ. エタノール

問2. 次の分離・精製方法の説明に最も適しているものをそれぞれ次のア～オから1つずつ選び, 記号で答えよ。

(1) 砂糖水から砂糖を結晶として取り出す。

(2) エタノールと水の混合液を分ける。

(3) 土と水の混合物を分ける。

ア. 蒸留 イ. ろ過 ウ. 再結晶 エ. 抽出 オ. 分留

問3. 水分子 (H_2O) を電子式で示しなさい。

問4. 次のア～オのうち, 同位体の組み合わせと同素体の組み合わせがそれぞれ正しく含まれているものはどれか。1つ選び, 記号で答えよ。

ア. 酸素 16 と酸素 18, 酸素とオゾン

イ. 炭素 12 と炭素 13, 黒鉛（グラファイト）とガラス

ウ. 水素と水, ダイヤモンドとフラーレン

エ. 窒素 14 と窒素 15, 酸素とオゾン

オ. リチウム 6 とリチウム 7, 硫黄の斜方硫黄と単斜硫黄

問5. 次のア～オのうち, 電子の数が等しくない組み合わせを1つ選び, 記号で答えよ。

ア. Na^+ と Ne イ. Mg^{2+} と Ne ウ. Cl^- と Ar エ. K^+ と F^- オ. Ca^{2+} と Ar

問6. 次のア～オのうち, 最も電気陰性度が大きい元素を1つ選び, 記号で答えよ。

ア. Li イ. Cl ウ. Na エ. I オ. F

問7. 次のうち, 極性分子であるものを 2つ選び, 記号で答えよ。

ア. CO_2 イ. NH_3 ウ. CH_4 エ. H_2O オ. O_2

問8. 次のア～オのうち, イオン結合を形成するものを1つ選び, 記号で答えよ。

ア. H_2O イ. CH_4 ウ. NaCl エ. CO_2 オ. O_2

問9. 次のア～オのうち, 配位結合を含む化合物またはイオンとして正しいものを1つ選び, 記号で答えよ。

ア. SO_4^{2-} イ. NaCl ウ. H_2O エ. NH_4^+ オ. CO_2

問10. タンスに入れておいた防虫剤（パラジクロロベンゼン）がやがてなくなってしまった。この現象（状態変化）について 50 字程度で説明しなさい。

II 次の各問いに答えよ。ただし, 原子量は $\text{H}=1.0$, $\text{C}=12$, $\text{N}=14$, $\text{O}=16$, $\text{Na}=23$, $\text{Mg}=24$, $\text{S}=32$, $\text{Cl}=35.5$, アボガドロ定数は $6.0 \times 10^{23}/\text{mol}$ とする。また, 体積の単位記号 L は, リットルを表し, $1 \text{ mL}=1 \text{ cm}^3$ とする。

問1. プロパン (C_3H_8) の分子量を求めよ。

問2. 0.5 mol の硫酸 (H_2SO_4) の質量を求めよ。

問3. 0.2 mol の Mg が完全に燃焼するときに生成する酸化マグネシウム (MgO) の質量を求めよ。

- 問4. 標準状態で11.2 Lの二酸化炭素に含まれる分子の数を求めよ。
- 問5. 10 gの塩化ナトリウムの物質量 (mol) を求めよ。
- 問6. 0.20 mol/Lの塩酸水溶液 100 mLに含まれる塩酸の物質量 (mol) を求めよ。
- 問7. 0.1 mol/Lの酢酸 (CH_3COOH) のpHを求めよ。ただし、酢酸の電離度は0.01とする。
- 問8. アンモニア (NH_3) が2 mol 燃焼するとき、生成する水の物質量 (mol) を求めよ。
- 問9. 重曹 (炭酸水素ナトリウム) を加えて加熱すると、ケーキの生地が膨らむ現象が起こる。この反応を化学反応式で表せ。
- 問10. 白金電極を使った水の電気分解で発生する陽極と陰極の気体を化学式でそれぞれ答えよ。

Ⅲ 一定量の塩化アンモニウム (NH_4Cl) に、十分な量の水酸化カルシウム ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) を加えて完全に反応させた。このとき発生した気体 (ア) を 0.10 mol/L の塩酸 500 mL に完全に吸収させた。残った塩酸を調べるため、1.0 mol/L の水酸化ナトリウム溶液を (イ) に入れ、(ウ) を指示薬として用いて中和滴定を行ったところ、15.0 mL の水酸化ナトリウム溶液が必要であった。ただし、原子量は $\text{H}=1$, $\text{N}=14$, $\text{O}=16$, $\text{Cl}=35.5$, $\text{Ca}=40$ とする。

- 問1. この反応の化学反応式を書け。
- 問2. (ア) ~ (ウ) にあてはまる適切な語句を答えよ。
- 問3. 指示薬 (ウ) を用いた場合、中和滴定の前後で溶液の色は何色から何色に変わるか。
- 問4. 中和滴定で消費された水酸化ナトリウムの物質量 (mol) を求めよ。
- 問5. もともと用意した 0.10 mol/L の塩酸 500 mL 中に含まれていた HCl の物質量 (mol) を求めよ。
- 問6. 発生した気体 (ア) の物質量 (mol) を求めよ。
- 問7. 発生した気体 (ア) の標準状態での体積 (L) を求めよ。
- 問8. 用いた塩化アンモニウムの質量 (g) を求めよ。

Ⅳ 次の2つの実験を行った。以下の問いに答えよ。

実験1: 鉄くぎ (Fe) を硫酸銅 (II) (CuSO_4) 水溶液に浸した。時間が経つにつれ、溶液の色は (ア) 色から (イ) 色に変わり、鉄くぎの表面には (ウ) が付着した。

実験2: 亜鉛片をそれぞれ (A) 希硫酸および (B) 濃硫酸に加えた。(A) の場合、盛んに気体が発生し、その気体を燃焼させると水が生成した。一方、(B) の場合はほとんど泡は出なかったが、刺激臭のある気体が発生した。

- 問1. 実験1の (ア) ~ (ウ) にあてはまる適切な語句を答えよ。
- 問2. 実験1の Fe の反応を電子 (e^-) を含むイオン反応式で書け。
- 問3. 実験1の銅イオンの反応を電子 (e^-) を含むイオン反応式で書け。
- 問4. 問2と問3のイオン反応式から電子 (e^-) を消去したイオン反応式を書け。
- 問5. 実験2 (A) で亜鉛が起こした酸化還元反応のイオン反応式を書け。
- 問6. 実験2 (A) の下線部の反応を化学反応式で示せ。
- 問7. 実験2 (B) で発生した気体の化学式を書け。
- 問8. 実験1および実験2からわかる金属のイオン化傾向の特徴について100字程度で述べよ。