

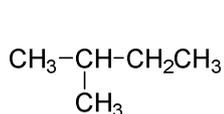
## 化 学

(解答はすべて解答用紙に記入し、この問題用紙に記入しないこと)

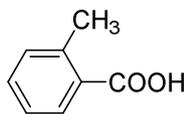
1. 次の4種類の化学反応について、具体的な反応の例を一つ挙げて化学反応式で示しなさい。(各8点)

- (1) アルカリ土類金属を塩酸に溶解させる。
- (2) 弱酸の塩に強酸を加える。
- (3) 芳香族化合物をスルホン化する。
- (4) 付加重合により高分子を合成する。

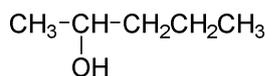
2. 下に示す構造式をもつ有機化合物A~Dについて、問(1)~(5)に答えなさい。必要があれば、次の原子量の値を用いなさい。H = 1.0、C = 12.0。



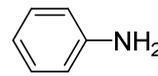
A



B



C



D

- (1) 次の「 」内の文章は、A~Dのいずれかの化合物の性質を述べたものである。該当する化合物の記号を答えなさい。「特有の臭気をもつ無色の液体であり、さらし粉の水溶液に加えると赤紫色になる。水には溶けにくい、塩酸にはよく溶ける。」(4点)
- (2) 化合物A~Dのうち、分子内に不斉炭素原子をもつ化合物の記号をすべて答えなさい。不斉炭素原子をもつ化合物がない場合は「なし」と書きなさい。(4点)
- (3) ある量の化合物Aを十分な量の酸素の存在下で燃焼させると、0.88 gの二酸化炭素が生成した。燃焼させた化合物Aの質量は何gか。有効数字2桁で求めなさい。なお、その計算過程も記しなさい。(8点)
- (4) 化合物BをメタノールCH<sub>3</sub>OHに溶かし、少量の濃硫酸H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>を加えて加熱した。この

反応によって生成するおもな有機化合物の構造式を書きなさい。(6点)

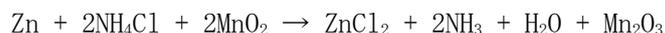
- (5) 化合物Cの構造異性体のうち、Cと同じ官能基をもち、第四級炭素原子(4個の炭素原子と結合している炭素原子)をもつ化合物の構造式を書きなさい。(4点)

3. 無機物質に関する次の問(1)～(4)に答えなさい。

- (1) 炭素原子の最も安定な状態における電子配置は、 $1s^2 2s^2 2p^2$ と表記することができる。ある元素の電氣的に中性な原子の最も安定な状態における電子配置が  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  と表記されるとき、この原子の元素名と元素記号を書きなさい。(6点)

- (2) ある工場の排水には銅(II)イオン  $\text{Cu}^{2+}$  が含まれている。この排水を 500 mL 採取し、十分な量の硫化ナトリウム NaS を加えることによって、採取した排水に含まれる  $\text{Cu}^{2+}$  をすべて CuS として沈殿させた。得られた CuS の沈殿が 38.2 mg であるとき、この排水に含まれる  $\text{Cu}^{2+}$  のモル濃度を有効数字 2 桁で求めなさい。なお、その計算過程も記しなさい。必要があれば、次の原子量の値を用いなさい。S = 32.0、Cu = 63.5。(8点)

- (3) 次の反応式はある種の乾電池で起こる電池反応の一つを示したものである。



この反応において還元される原子の元素名、およびその原子の反応前と反応後の酸化数を答えなさい。(6点)

- (4) 一般に、物質の沸点は分子量が大きくなると高くなる傾向がある。しかし、水  $\text{H}_2\text{O}$  やフッ化水素 HF ではそれらを構成する分子間に強い引力が働くため、類似の分子量をもつ物質に比べて著しく沸点が高い。 $\text{H}_2\text{O}$  や HF の分子間に働く強い分子間力の名称を答えなさい(4点)。

4. 次の5つの現象・規則性から**3つを選び**、それらの現象をそれぞれ100字以内で説明しなさい。ただし、説明に用いた模式図、化学式、化学反応式などは字数に数えなくてよい。(各6点)

- (1) 元素の周期律

- (2) アボガドロの法則
- (3) 配位結合
- (4) 求電子芳香環置換反応
- (5) 共融混合物 (共晶)