

2020 年度
沖縄大学
一般入試(中期)
「化学基礎」

化学基礎

必要があれば，原子量および定数は次の値を使うこと。

H 1.0 C 12 N 14 O 16 S 32 アボガドロ定数 6.0×10^{23}

第Ⅰ問

問Ⅰ 日常生活に関連する物質の記述として誤りを含むものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① メタンは，都市ガスの主成分である。
- ② 塩素は，水道水などの殺菌に用いられる。
- ③ プラスチックは，石炭を素材とする天然物質であり，腐食しにくいので，日常的によく使用されている。
- ④ リチウムイオン電池は電解液に水を含まないので，低温でも凍らずに使用できる。
- ⑤ ステンレス鋼は鉄とクロム，ニッケルの合金で錆びにくいので，台所用品に利用される。

問Ⅱ 原子の構造に関する記述として誤りを含むものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 原子核の周りの電子が存在している空間の総称を電子殻という。
- ② 内側から n 番目の電子殻に収容できる原子の数は $2n^2$ である。
- ③ 原子の一番外側の電子殻にある電子のことを最外殻電子という。
- ④ 18 族の原子の最外殻電子はすべて 8 である。
- ⑤ 最大数の電子が収容されていることを閉殻という。

問3 次の分子（ア）～（オ）に当てはまる形を下の（a）～（e）から選べ。

- （ア） 水
- （イ） 二酸化炭素
- （ウ） アンモニア
- （エ） メタン
- （オ） エチレン

- （a） 直線形
- （b） 折れ線形
- （c） 三角錐形
- （d） 正四面体形
- （e） 平面形

問4 単体の組合せであるものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① ヘリウム，アンモニア
- ② 窒素，エタン
- ③ 白金，水銀
- ④ 水，メタノール
- ⑤ 塩素，ドライアイス

問5 炎色反応に関する記述として誤りを含むものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 炎色反応は，物質を高熱の炎の中で熱したとき，炎が特有の色を示す現象である。
- ② ガスバーナーを用いて炎色反応を観察するときには，外炎を用いる。
- ③ 炎色反応は，物質の特定の元素の検出に利用される。
- ④ ナトリウムは，赤色の炎色を示す。
- ⑤ 花火の色は，炎色反応を利用している。

問6 酸化還元反応に関する記述として誤りを含むものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 酸化還元反応では、必ず酸素原子または水素原子が関与する。
- ② ハロゲンは、酸化剤としてはたらく。
- ③ ビタミンCは、還元剤としてはたらく。
- ④ 二酸化硫黄は、反応する相手によって酸化剤としても還元剤としてもはたらく。

問7 次のア～カには、下の記述(a・b)に当てはまる塩が二つずつある。その塩の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つずつ選べ。

ア NH_4Cl	イ NaCl	ウ K_2SO_4
エ CH_3COONa	オ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	カ Na_2CO_3

- a. 水に溶かしたとき、水溶液が酸性を示すもの。
- b. 水に溶かしたとき、水溶液が塩基性を示すもの。

- ① アとウ ② アとオ ③ イとウ ④ イとエ
- ⑤ ウとカ ⑥ エとオ ⑦ エとカ ⑧ オとカ

問8 次のa～fに示す各金属と金属イオンの組合せて、化学反応が起こるものを一つ選べ。

- a. Zn^{2+} と Cu
- b. Cu^{2+} と Zn
- c. Ag^+ と Fe
- d. Fe^+ と Ag
- e. Ca^{2+} と Mg
- f. Mg^{2+} と Ca

- ① a, c, e ② a, c, f ③ a, d, e ④ a, d, f ⑤ b, c, e
- ⑥ b, c, f ⑦ b, d, e ⑧ b, d, f

第2問 窒素に関する問いに答えよ。

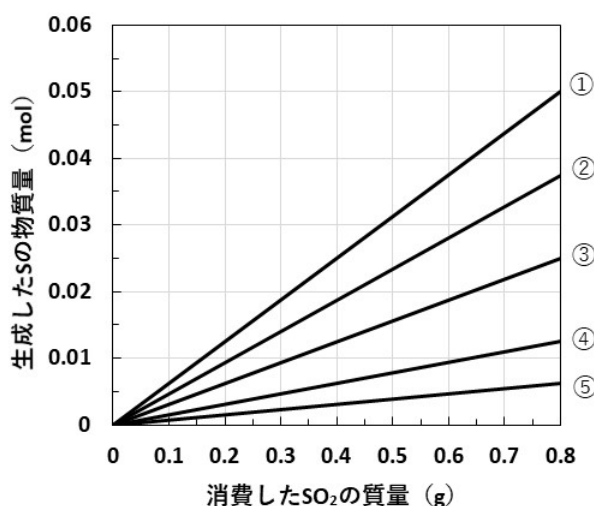
問1 窒素1分子の質量は何gか。

問2 標準状態の窒素 5.6 Lは何molか。

第3問 十分な量の硫化水素 H_2S の水溶液に二酸化硫黄 SO_2 の水溶液を加えて酸化すると硫黄 S が生成した。

問1 この酸化還元反応の反応式をつくりなさい。

問2 消費した SO_2 の質量と生成した S の物質量を表す直線として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。



第4問 1.0 mol/L の水酸化カリウム溶液 10 mL を蒸留水で希釈して 100 mL とした。これを溶液 A とする。

問1 溶液 A の pH を求めよ。

問2 溶液 A に濃度不明の硫酸水溶液 8.0 mL を添加したところ、中和した。中和反応の化学反応式をつくりなさい。

問3 中和反応で生じた塩は正塩、酸性塩、塩基性塩のうちどれか。

問4 問2 の中和反応に用いた硫酸水溶液のモル濃度 (mol/L) を求めよ。