

令和 8 年度 一般選抜問題 1 期 【2 日目】

化学基礎

1

以下の問いに答えなさい。

(20点)

問1 最も関係が深いものを線で結びなさい。

- | | | |
|------------|---|--------|
| α 線 | • | 電子 |
| β 線 | • | 電磁波 |
| γ 線 | • | Heの原子核 |

問2 最も関係が深いものを線で結びなさい。

- | | | |
|---------------|---|-------------|
| ポリエチレン | • | ペットボトル |
| ポリ塩化ビニル | • | 消しゴム, 燃えにくい |
| ポリエチレンテレフタレート | • | バケツ, 油に強い |

問3 次の分子を極性分子, 無極性分子に分類し, 記号で答えなさい。

- (1) 水素 (2) 水 (3) アンモニア (4) 塩化水素
 (5) 二酸化炭素 (6) メタン (7) 塩素

問4 金属とその性質について, 最も関係が深いものを線で結びなさい。

- | | | |
|--------|---|-----------------------|
| 鉄 | • | 熱や電気を通しやすい |
| 銅 | • | 硬い, 丈夫である |
| アルミニウム | • | 軽く硬い, ゴルフクラブ, 眼鏡のフレーム |
| チタン | • | 軽い, 電気や熱を通しやすい, 飲料用缶 |
| 水銀 | • | 温度計, 蛍光灯 |
| 銀 | • | 白色, 金属光沢, 鏡 |

問5 以下の空欄に入る語句を答えなさい。

水分子 H_2O 、及びアンモニア分子 NH_3 は、金属イオン（銅、銀など）と配位結合することがある。

金属イオンを中心として、非共有電子対を持つ分子や陰イオンが配位結合してできたイオンは と呼ばれる。また、配位結合している分子や陰イオンは と呼ばれる。

2

次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

(25点)

① アレニウスの定義は水溶液の性質に基づいて酸と塩基を表現している。一方、
② ブレンステッドとローリーは酸と塩基の定義を広げ水溶液以外でも酸と塩基の反応を表現できるようにした。例えば濃塩酸を濃アンモニア水に近づけると③ 白煙を生じる。これは両者の気体が空气中で反応したためである。

溶媒の水に酸を溶かすと水溶液の水素イオン濃度は④ 中性の状態よりも増加し、溶液は酸性となる。

問1 下線部①について、アレニウスの酸と塩基の定義を答えなさい。

問2 下線部②について、ブレンステッド・ローリーの酸と塩基の定義を答えなさい。

問3 下線部③の白煙は何か答えなさい。また、その反応式を答えなさい。

問4 下線部④について、溶液が中性のときの水素イオン濃度 (mol/L) を答えなさい。

問5 次の酢酸水溶液の水素イオン濃度とアンモニア水の水酸化物イオン濃度を答えなさい。

(1) 0.040 mol/Lの酢酸水溶液、電離度0.020の水素イオン濃度

(2) 0.080 mol/Lのアンモニア水の電離度が0.025の水酸化物イオン濃度

3

次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

(25点)

二酸化炭素は、常温では気体であるが冷却していくとやがて固体のドライアイスとなる。このとき、ドライアイス中の二酸化炭素分子は、①分子間に働く引力によって引き合って集合している。このように分子が集合してできた結晶を分子結晶という。

氷の結晶中では、②水分子どうしが特に強い力で互いに引き合い、分子が固定された構造になっている。③氷は水に浮くが固体が液体に浮くこの現象は水に特異的で、他のほとんどの物質の固体は、液体に沈む。

問1 下線部①において、分子間に働く引力のことを何というか答えなさい。

問2 下線部②において、分子間に働く引力のことを何というか答えなさい。

問3 下線部③において、氷が水に浮く現象はいかなる理由によるものか。50文字程度で簡潔に答えなさい。

問4 分子結晶の記述として正しいものをすべて選び，記号で答えなさい。

- (ア) かたいが，割れやすい。
- (イ) 非常に硬い。
- (ウ) 柔らかく，割れて細かくなりやすいものが多い。
- (エ) 電気や熱をよく導く。
- (オ) 融点が低いものが多い。
- (カ) 融点が高いものが多い。
- (キ) 水に溶けるものが多い。
- (ク) 水に溶けにくい。
- (ケ) 昇華しやすい。
- (コ) 特有の光沢を示す。

問5 次の物質の固体をイオン結晶／分子結晶／共有結合の結晶／金属結晶に分類し，記号で答えなさい。

- (1) 二酸化ケイ素 (2) ナフタレン (3) 鉄
- (4) ダイヤモンド (5) 硫酸バリウム

4

以下の問いに答えなさい。

(30点)

問1 次の反応のうち、酸化還元反応であるものをすべて選び、記号で答えなさい。

- A. $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$
- B. $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- C. $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$
- D. $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$

問2 次の用語と意味の組み合わせが正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

- A. 酸化：電子を受け取ること
- B. 還元：電子を失うこと
- C. 酸化剤：相手を酸化させる物質（自分は還元される）
- D. 還元剤：相手を還元させる物質（自分は酸化される）

問3 次の元素の酸化数を答えなさい。

- (1) H_2O_2 中の O
- (2) KMnO_4 中の Mn
- (3) Na_2SO_4 中の S
- (4) Hg
- (5) O_2 中の O

問4 次の化合物は水溶液中で酸化剤あるいは還元剤の働きをする。

(1)~(4)の酸化剤・還元剤の働きを示す反応式(半反応式)を答えなさい。

【酸化剤】

(1) HNO_3 (2) H_2O_2

【還元剤】

(3) H_2S (4) H_2O_2