

平成 25 年度

相愛大学 一般 A 入学試験問題

# 化 学

注 意 事 項

(時間 50 分)

1. 問題冊子および解答用紙は試験開始の合図があるまで開かないこと。
2. 問題冊子は表紙のほかに 4 ページ、解答用紙は 1 枚である。
3. 問題はⅠ～Ⅳの 4 問題である。
4. 筆答開始後、解答用紙の所定欄に受験番号・氏名をはっきり記入すること。
5. 解答は選択する解答用紙を選んで所定欄に記入のこと。誤った箇所に記入した場合は無効となる。
6. 問題冊子及び解答用紙を持ち帰ってはならない。

人間発達学部 発達栄養学科	受験番号		氏 名	
------------------	------	--	-----	--

相 愛 大 学

I 次の問1～3に答えなさい。

(但し、原子量は、 $H = 1.0$ 、 $O = 16$ 、 $C = 12$ 、 $N = 14$ とする。アボガドロ定数は $6.0 \times 10^{23}/\text{mol}$ とする。)

問1. 次の(1)～(5)を読んで、正しいものに○、間違っているものに×を  
なさい。

(1) ダイヤモンドは化合物である。

(2) 酸素とオゾンは同素体である。

(3) 硫黄は混合物である。

(4) 砂が混じった塩化ナトリウムをろ過により、分離できる。

(5) 塩化ナトリウム水溶液から蒸留により、水を分離できる。

問2. 次に当てはまる数値を求めよ。

(1) 一酸化炭素 $\text{CO}$ の分子量は  である。

(2) エタン $\text{C}_2\text{H}_6$ の分子量は  である。

(3) 水分子が $3.0 \times 10^{23}$ 個含まれている水は、 g である。

問3. 次に当てはまる数値を求めよ。

窒素ボンベから、標準状態で5.6Lの窒素を取り出した。

(1) 取り出した窒素の物質量は  mol である。

(2) 取り出した窒素の質量は  g である。

Ⅱ 酸化還元反応について、問 1～4 に答えなさい。

問 1. 次の下線を引いた原子の酸化数を答えなさい。

- (1)  $\text{H}_2\underline{\text{S}}$        (2)  $\underline{\text{Fe}}$        (3)  $\underline{\text{Mn}} \text{O}_4^-$    
(4)  $\text{H}_2\underline{\text{O}_2}$        (5)  $\text{K}\underline{\text{Cl}}\text{O}_3$

問 2. 次を示す酸化還元反応において酸化された物質を物質名で答えなさい。

- (1)  $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \longrightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$    
(2)  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \longrightarrow 2\text{NH}_3$    
(3)  $\text{Sn} + 2\text{Cl}_2 \longrightarrow \text{SnCl}_4$

問 3. 次の二酸化硫黄の反応で酸化還元反応でないものを 1 つ選び、番号で答えなさい。

- (1)  $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{S}$   
(2)  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$   
(3)  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$   
(4)  $5\text{SO}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{MnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$

問 4. 過酸化水素に二酸化マンガンを加えると、酸素の気体が発生する。この反応を化学反応式で答えなさい。

Ⅲ 無機化合物に関する設問である。次の問1～2に答えなさい。

問1. 次の酸化物を酸性酸化物、塩基性酸化物、両性酸化物に分類して酸性酸化物には①、塩基性酸化物には②、両性酸化物には③を記入しなさい。

- |                             |    |
|-----------------------------|----|
| (1) $\text{Na}_2\text{O}$   | 21 |
| (2) $\text{CaO}$            | 22 |
| (3) $\text{Al}_2\text{O}_3$ | 23 |
| (4) $\text{CO}_2$           | 24 |
| (5) $\text{SO}_3$           | 25 |

問2. 次の各問(1)～(5)に該当する物質を解答群①～④のうちから一つ選び番号で答えなさい。

(1) 水酸化バリウム水溶液を加えると白色沈殿を生じる。また、水酸化ナトリウムを少量加えると白色沈殿を生成し、過剰に加えるとその沈殿は溶解する。 26

[解答群] ①硝酸亜鉛 ②硫酸亜鉛 ③硝酸カリウム ④硫酸カリウム

(2) 黄緑色の炎色反応を示す。その水溶液に硝酸銀水溶液や希硫酸を加えると、それぞれ白色沈殿を生じる。 27

[解答群] ①塩化バリウム ②塩化ストロンチウム ③硫酸カルシウム  
④塩化カリウム

(3) 赤紫色の炎色反応を示す。その水溶液は二酸化炭素を吸収し、強塩基性を示す。 28

[解答群] ①水酸化ナトリウム ②水酸化バリウム ③水酸化カリウム  
④塩化カルシウム

(4) その水溶液に塩化バリウム水溶液を加えると白色沈殿を生じ、その沈殿は塩酸に溶ける。 29

[解答群] ①炭酸カルシウム ②塩化ナトリウム ③炭酸ナトリウム  
④炭酸アンモニウム

(5) 塩酸を作用させると、二酸化炭素を発生する。 30

[解答群] ①炭酸カルシウム ②塩化ナトリウム ③炭酸ナトリウム  
④炭酸アンモニウム

IV 有機化合物に関する設問である。

問1. 次の文章を読んでエタノールに関係するものはA、フェノールに関係するものはB、両方に共通するものはCに分類し、その記号を記入しなさい。

(1) 水によく溶ける。 31

(2) 水溶液中でわずかに電離して弱酸性を示す。 32

(3) ヒドロキシ基 (-OH) を有する。 33

(4) 芳香族化合物である。 34

(5) ヨードホルム反応を示す。 35

(6) 酸化するとアルデヒドが生じる。 36

(7) 水酸化ナトリウム (NaOH) と反応して塩をつくる。 37

(8) ナトリウム (Na) と反応して水素を発生する。 38

(9) 塩化鉄 (III) ( $\text{FeCl}_3$ ) 水溶液を加えると青～紫色を示す。 39

(10) 無水酢酸 ( $\text{CH}_3\text{CO}$ )<sub>2</sub>Oと反応してエステルを生成する。 40