

以下の設問に答えなさい。答えは全て解答用紙に書きなさい。計算問題は有効数字に注意して、単位のあるものは必ず単位とともに答えなさい。また、気体は全て理想気体とみなしなさい。原子量は $H = 1.0$, $Li = 7.0$, $C = 12.0$, $O = 16.0$, $Na = 23.0$, $Cl = 35.5$ とし、アヴォガドロ数は $N_a = 6.02 \times 10^{23}$ とする。また、気体定数は $R = 8.31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ とする。

(配点：問題 1~3 は各 2 点，問題 4~10 は各小問 5 点)

1. 以下の文章の空欄 に適合する語句を解答欄から選記号で答えなさい。

1 種類の元素からできている純物質を 1 といい、2 種類以上の元素からできている純物質を 2 という。 1 には元素が同じなのに性質の異なる物質が存在することがある。このような物質を互いに 3 という。

元素の種類は、原子核内の陽子の数で決まる。この数を原子番号という。原子核内の陽子と中性子の数の和を 4 と呼ぶ。同じ元素でも 4 の異なる原子、つまり中性子の数が異なる原子がある。そのような原子を互いに 5 であるという。

<解答群>

ア. 混合物， イ. 化合物， ウ. 不純物， エ. 単体，
オ. 中性子数， カ. 質量数， キ. 陽子数， ク. 同素体，
ケ. 同位体， コ. 遷移元素 (2006 年期末試験 [1])

2. 以下の文中の (ア) ~ (カ) に適切な語句を記入しなさい。

純物質は、温度と圧力により固体、液体、気体のいずれかの状態をとる。固体では、分子、原子、イオンなどの粒子が規則正しく並んだ (ア) の状態と、不規則に並んで位置を占めた (イ) の状態がある。固体から液体に変化することを (ウ) といい、この温度を (エ) という。液体が気体になる変化を (オ) と呼び、固体から液体を経由しないで気体になる変化を (カ) と呼ぶ。

(67 頁：5 章の問題，物質の三態 A2，15[2])

3. 原子番号が 3, 9, 10, 16, 19, 28 の元素について次の各問に該当するものを原子番号で答えなさい。

- (a) 原子番号 8 の原子と化学的性質の似た元素はどれか。
- (b) 互いに同族元素はどれとどれか。
- (c) 遷移元素はどれか。
- (d) 最も陽イオンになりやすい元素はどれか。

(42 頁：例題 3，11[3])

4. 食塩 NaCl の水への溶解度は 20°C で 36.0, 100°C で 39.8 である。

- (a) 20°C の飽和食塩水の重量パーセント濃度を求めなさい。
- (b) 20°C の飽和食塩水の重量モル濃度を求めなさい。
- (c) 100°C の飽和食塩水 100 g を 20°C に冷却すると食塩は何 g 析出しますか。

(2006 年期末試験 [3])

5. 金属リチウム Li は体心立方格子をとる。

- (a) 金属リチウム Li の単位格子の 1 辺の長さは $3.5 \times 10^{-1} \text{ nm}$ である。リチウム原子の半径を nm 単位で求めよ。
- (b) リチウムの結晶密度を求めよ。ただし、単位は g/cm^3 を用いよ。

(60 頁：4 章の問題，化学結合 B2，14 宿題 [2])

6. $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{ア} \text{ O}_2 \longrightarrow \text{イ} \text{ CO}_2 + \text{ウ} \text{ H}_2\text{O}$

- (a) 上式の ア イ ウ に数値を入れ、プロパン C_3H_8 の完全燃焼の化学反応式を完成しなさい。
- (b) プロパン 2.20 g 中にプロパン分子は何個含まれますか。
- (c) プロパン 2.20 g が完全燃焼すると水は何 g 生じますか。

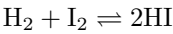
(2006 年期末試験 [5])

7. 二酸化炭素 66 g, 水素 8.0 g, 一酸化炭素 70 g を 27°C において 40 L の容器に入れた。

- (a) 全圧を求めなさい。
- (b) 全圧を $8.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ にするには何 $^\circ\text{C}$ に熱すれば良いか。

(81 頁：6 章の問題，気体の状態方程式 A28，17[5])

8. 1.0 L の容器に 2.50 mol の H_2 と 2.50 mol の I_2 を入れて一定温度に保った。



上式の反応が平衡状態に達したとき、 H_2 が 0.50 mol であった。

- (a) この反応の平衡定数 K_c を求めなさい。
- (b) 6.0 mol の H_2 と 4.5 mol の I_2 を入れた場合、平衡状態における水素の物質量を求めなさい。

(103 頁：例題 3 例題 3，19[1][2])

9. 酢酸の 0.100 mol L^{-1} 溶液の電離度 α は 0.0165 である。電離平衡定数を求めなさい。

(114 頁：例題 2，21[2])

10. pH13 の水酸化ナトリウム水溶液 150 mL と pH1 の塩酸 50 mL を混合した後、水を加えて 1000 mL にした。この水溶液の pH を求めなさい。

(124 頁：10 章の問題，酸塩基と電離平衡 A6，23[4])

