

一般選抜試験（A 日程）問題

化学基礎（60分）

（健康栄養学専攻）

注意：原子量は、 $H=1.0$ 、 $C=12$ 、 $O=16$ 、 $S=32$ 、 $Ca=40$ とする。

計算問題の解答は、計算の過程も記せ。

第1問 次の原子番号の元素の名称と電子配置を例にならって示せ。

例 原子番号 6 炭素 (K) 2 (L) 4

- (1) 原子番号 12
- (2) 原子番号 17
- (3) 原子番号 18
- (4) 原子番号 20

第2問 同位体とは何か、具体例を挙げて説明せよ。

第3問 炭酸カルシウム ($CaCO_3$) を高温で完全に分解したら二酸化炭素が発生した。

- (1) この反応の化学反応式を記せ。
- (2) $CaCO_3$ が 10.0 g のとき、発生する二酸化炭素のモル数と質量を求めよ。

第4問 質量濃度が 45.0% の希硫酸（密度 1.80 g/cm^3 ）のモル濃度を求めたい。以下の間に答えなさい。

- (1) この希硫酸の 1 L の重量は何 g か。
- (2) この希硫酸に含まれる硫酸 H_2SO_4 は何 g か。
- (3) この希硫酸のモル濃度は何 mol/L か。

第5問 25°C での次の水溶液の pH を求めよ。

- (1) 0.005 mol/L の酢酸の pH（電離度 0.02）
- (2) 0.010 mol/L の水酸化ナトリウムの pH（電離度 1.0）

第6問 酸化還元反応とは何か、酸素・水素・電子のやり取りの観点から説明せよ。

第7問 濃硫酸 (H_2SO_4) を水に溶解するときの注意点を述べ、理由を説明せよ。

一般選抜試験（A 日程）解答例

化 学 基 礎 (60 分)

(健康栄養学専攻)

第 1 問

	名称	電子配置
例	炭素	K 殻 2 個 L 殻 4 個
(1)	マグネシウム	K 殻 2 個 L 殻 8 個 M 殻 2 個
(2)	塩素	K 殻 2 個 L 殻 8 個 M 殻 7 個
(3)	アルゴン	K 殻 2 個 L 殻 8 個 M 殻 8 個
(4)	カルシウム	K 殻 2 個 L 殻 8 個 M 殻 8 個 N 殻 2 個

第 2 問

同位体とは、陽子の数が同じで中性子の数が異なる原子同士をいう。
 あるいは、原子番号が同じで質量数の異なる原子同士をいう。
 例えば、水素原子 H は、原子核の陽子が 1 個からなるものや原子核の陽子 1 個と中性子 1 個からなるものも僅かに存在する。さらに、陽子 1 個と中性子 2 個からなるものもごく微量に存在する。

第 3 問

(1)	$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
(2)	モル数 $\frac{10.0\text{g}}{100\text{g/mol}} = 0.100\text{ mol}$ 0.100 mol
	質量 $0.100\text{ mol} \times 44 = 4.4\text{ g}$ 4.4 g

第 4 問

(1)	$1.80 \times 10^3\text{ g}$
(2)	$1.80 \times 10^3 \times 45.0/100 = 810\text{ g}$
(3)	$\frac{810\text{g}}{98\text{g/mol}} = 8.26530\cdots$ 8.3 mol/L

一般選抜試験（A 日程）解答例

化 学 基 礎（60 分）

（健康栄養学専攻）

第 5 問

(1)	$[H^+] = 1 \times 0.005 \times 0.02 = 10^{-4}[\text{mol/L}]$ pH4
(2)	$[OH^-] = 1 \times 0.010 \times 1.0 = 10^{-2}[\text{mol/L}]$ pH12

第 6 問

酸化還元反応とは、物質間の電子の授受が行われる反応のことで、酸化は物質が酸素を受け取ること、または水素を失うこと、あるいは電子を失うことであり、還元は物質が酸素を失うこと、水素を受け取ること、電子を受け取ることである。このように酸化と還元が同時に起こる反応を酸化還元反応という。

第 7 問

注意点 濃硫酸を水に溶解する際には、水の中に濃硫酸を少しずつかき混ぜながらゆっくりと加える必要がある。

理由 濃硫酸に水を加えると、比重の大きい濃硫酸は容器の底に沈み、その部分で濃硫酸が水和することにより、水和熱を放出する。その熱によって突沸し、硫酸が周囲に飛び散る危険があるためです。