

令和6年度
東京純心大学
看護学部 看護学科

一般選抜試験（第1回）

【化学基礎】

試験問題

試験時間：60分

問題は1～4ページ

注意事項

- ・解答は、すべて解答用紙（マークシート）に記入すること。
- ・問題用紙は、試験終了後に回収する。

受験番号

令和6年1月28日

必要があれば次の値を用いること。

原子量 H=1.0 C=12 N=14 O=16 Na=23 Mg=24 S=32
Cl=35 K=39 Ca=40

アボガドロ定数 $6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$

水 (25°C) のイオン積 $1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2$

気体のモル体積 22.4 L/mol (標準状態)

1 次のア)～オ)を行うのに最も適当な方法を、次の①～⑩から一つ選びなさい。

- ① 蒸留 ② 分留 ③ 再結晶 ④ 中和滴定 ⑤ イオン交換膜法
⑥ 抽出 ⑦ ろ過 ⑧ 昇華法 ⑨ 電気分解 ⑩ トレーサー法

ア) 海水から真水を取り出す。

1

イ) 紅葉した葉から紅色の色素を取り出す。

2

ウ) 塩化銀 AgCl が沈殿している水溶液から沈殿を取り出す。

3

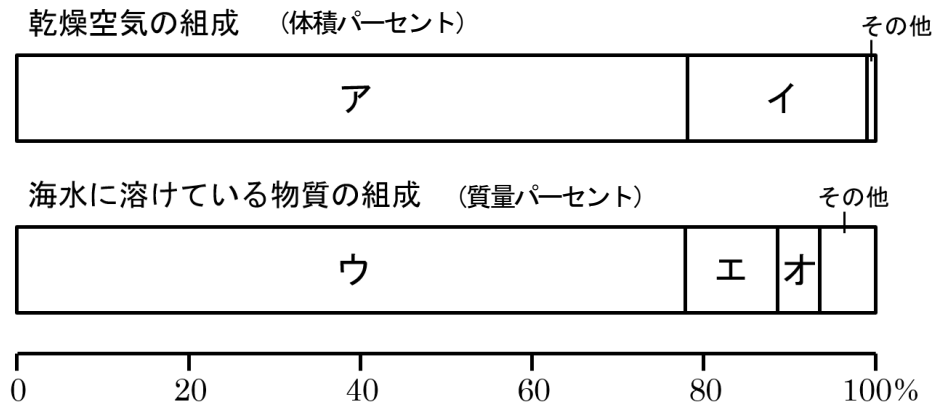
エ) ヨウ素 I_2 と塩化ナトリウム NaCl の混合物から純粋なヨウ素の結晶を得る。

4

オ) 硝酸カリウム KNO_3 と少量の塩化ナトリウム NaCl の混合物から純粋な硝酸カリウムの結晶を得る。

5

2 「乾燥空気」と「海水に溶けている物質」の組成をそれぞれ帯グラフに示す。空気は物質ア、イなどからなる混合物で、空気中の水蒸気は環境により含まれる量が大きく変化するので除外してある。海水 100 g 中には約 3.5 g の物質（ウ～オなど）が溶存している。下記の問に答えなさい。



問1 空気の主成分である物質アはどれか。次の①～⑩から一つ選びなさい。 6

- ① H ② N ③ O ④ He ⑤ Ne
 ⑥ H₂ ⑦ N₂ ⑧ O₂ ⑨ Ar ⑩ CO₂

問2 空気の第2の主成分である物質イはどれか。次の①～⑩から一つ選びなさい。 7

- ① H ② N ③ O ④ He ⑤ Ne
 ⑥ H₂ ⑦ N₂ ⑧ O₂ ⑨ Ar ⑩ CO₂

問3 乾燥空気 1.1 mol に含まれる物質イをすべて取り出した。この物質イは気体であるものとして、標準状態における体積 [L] を求めよ。最も近いのはどれか。①～⑩から一つ選びなさい。 8

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5
 ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 10

問4 次にあげるもののうち化合物はどれか。次の①～⑩からすべて選びなさい。

9

- ① H ② N ③ O ④ He ⑤ Ne
⑥ H₂ ⑦ N₂ ⑧ O₂ ⑨ Ar ⑩ CO₂

問5 次にあげるもののうち単原子分子として存在するのはどれか。次の①～⑩からすべて選びなさい。

10

- ① H ② N ③ O ④ He ⑤ Ne
⑥ C ⑦ Si ⑧ P ⑨ Ar ⑩ S

問6 海水に最も多量に溶存する物質ウはどれか。次の①～⑩から一つ選びなさい。

11

- ① CaCl₂ ② CaSO₄ ③ KCl ④ K₂CO₃ ⑤ K₂SO₄
⑥ MgCl₂ ⑦ MgSO₄ ⑧ NaCl ⑨ Na₂CO₃ ⑩ Na₂SO₄

問7 海水19 kg 中に溶存している物質ウの物質量 [mol] に最も近いのはどれか。

次の①～⑩から一つ選びなさい。

12

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5
⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 10

問8 次にあげるもののうち水に溶解すると溶液の pH が低下するのはどれか。

次の①～⑩からすべて選びなさい。

13

- ① H₂ ② O₂ ③ KCl ④ K₂CO₃ ⑤ K₂SO₄
⑥ N₂ ⑦ CO₂ ⑧ NaCl ⑨ Na₂CO₃ ⑩ Na₂SO₄

問9 次にあげるもののうち水に溶解すると溶液の pH が上昇するのはどれか。

次の①～⑩からすべて選びなさい。

14

- ① H₂ ② O₂ ③ KCl ④ K₂CO₃ ⑤ K₂SO₄
⑥ N₂ ⑦ CO₂ ⑧ NaCl ⑨ Na₂CO₃ ⑩ Na₂SO₄

3 次の問に答えなさい。

問1 エタノールの構造式で価標をすべて記すとき、価標の総数はどれか。

次の①～⑩から一つ選びなさい。

15

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5
⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 10

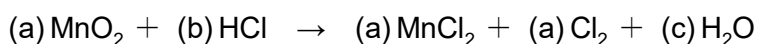
問2 pH = 4の希塩酸 (25°C) 20 mL 中の水酸化物イオンの数に最も近いのはどれか。

次の①～⑩から一つ選びなさい。

16

- ① 1.2×10^{11} ② 6.0×10^{11} ③ 1.2×10^{12} ④ 6.0×10^{12}
⑤ 1.2×10^{13} ⑥ 6.0×10^{13} ⑦ 1.2×10^{18} ⑧ 6.0×10^{18}
⑨ 1.2×10^{19} ⑩ 6.0×10^{19}

問3 酸化マンガン (IV) と塩酸を混合すると、次に示す反応が進行した。



この反応について、下記の問に答えなさい。

1) 反応式における HCl の係数 (b) はどれか。次の①～⑩から一つ選びなさい。

17

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5
⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 10

2) 還元剤としてはたらく物質はどれか。次の①～⑤からすべて選びなさい。

18

- ① MnO_2 ② HCl ③ MnCl_2 ④ Cl_2 ⑤ H_2O

3) 還元された原子の酸化数の変化として正しいものを次の①～⑩から一つ選びなさい。

19

- ① $+2 \rightarrow 0$ ② $+3 \rightarrow +1$ ③ $+3 \rightarrow +2$ ④ $+4 \rightarrow +2$ ⑤ $+4 \rightarrow +3$
⑥ $0 \rightarrow +2$ ⑦ $+1 \rightarrow +3$ ⑧ $+2 \rightarrow +3$ ⑨ $+2 \rightarrow +4$ ⑩ $+3 \rightarrow +4$

4) 水が 24 g 生成するとき、生じる塩素の分子数に最も近いのはどれか。

次の①～⑩から一つ選びなさい。

20

- ① 1.6×10^{23} ② 2.0×10^{23} ③ 3.2×10^{23} ④ 4.0×10^{23}
⑤ 8.0×10^{23} ⑥ 1.6×10^{24} ⑦ 2.0×10^{24} ⑧ 3.2×10^{24}
⑨ 4.0×10^{24} ⑩ 8.0×10^{24}

(余 白)