

令和3年度
東京純心大学
看護学部 看護学科

一般選抜試験（第3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

- ・ 質問は、文字が不鮮明な場合にかぎる。
- ・ 特に記載なき場合、該当する選択肢をすべて選ぶこと。
- ・ 解答は、解答用紙（マークシート）に記入すること。
- ・ 問題用紙は、試験終了後回収する。

受験番号

令和3年3月15日

必要があれば次の値を用いること。

原子量 $H = 1.0$ $C = 12$ $O = 16$

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

標準状態 (0°C , $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$) の気体のモル体積 22.4 L/mol

1 以下の問について、次の①～⑥から一つずつ選べ。

- ① アセチレン C_2H_2 ② エタン C_2H_6 ③ エチレン C_2H_4
④ 水素 H_2 ⑤ 水 H_2O ⑥ メタン CH_4

問1 二重結合をもつのはどれか。

問2 三重結合をもつのはどれか。

問3 正四面体形であるのはどれか。

問4 非共有電子対をもつのはどれか。

問5 電子を最も多くもつのはどれか。

問6 単体はどれか。

問7 極性分子はどれか。

問8 都市ガスの主成分はどれか。

2 次の問に答えなさい。

問1 0.010 mol/L 水溶液 (25℃) の pH が最小となるものを、次の①～⑧から一つ選べ。

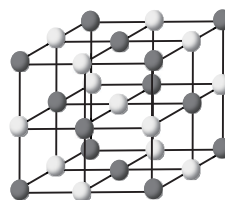
9

- ① アンモニア ② 塩化カリウム ③ 塩酸 ④ 酢酸
⑤ 硝酸 ⑥ 水酸化カリウム ⑦ 水酸化カルシウム ⑧ 硫酸

問2 イオン結晶では、イオンが規則正しく立体的に配置しており、その配列の最小の繰り返し単位を単位格子という。

塩化ナトリウムの単位格子の構造を示す。

隣り合うイオンは接しているものとして、単位格子の一辺を 0.56 nm、塩化物イオンの半径を 0.17 nm とすると、ナトリウムのイオン半径 (nm) はどれか。



●: 塩化物イオン
○: ナトリウムイオン

次の①～⑩から一つ選べ。

10

- ① 0.040 ② 0.070 ③ 0.11 ④ 0.14 ⑤ 0.19
⑥ 0.22 ⑦ 0.27 ⑧ 0.31 ⑨ 0.34 ⑩ 0.39

問3 エタン C_2H_6 3.0 g を完全燃焼させた。以下の問に答えなさい。

1) 消費した酸素は標準状態で何 L か。次の①～⑧から最も近いものを一つ選べ。

11

- ① 2.8 ② 3.8 ③ 4.8 ④ 5.8 ⑤ 6.8 ⑥ 7.8 ⑦ 8.8 ⑧ 9.8

2) 発生した二酸化炭素の分子数は $a \times 10^{23}$ である。a にあてはまるものを、次の①～⑧から一つ選べ。

12

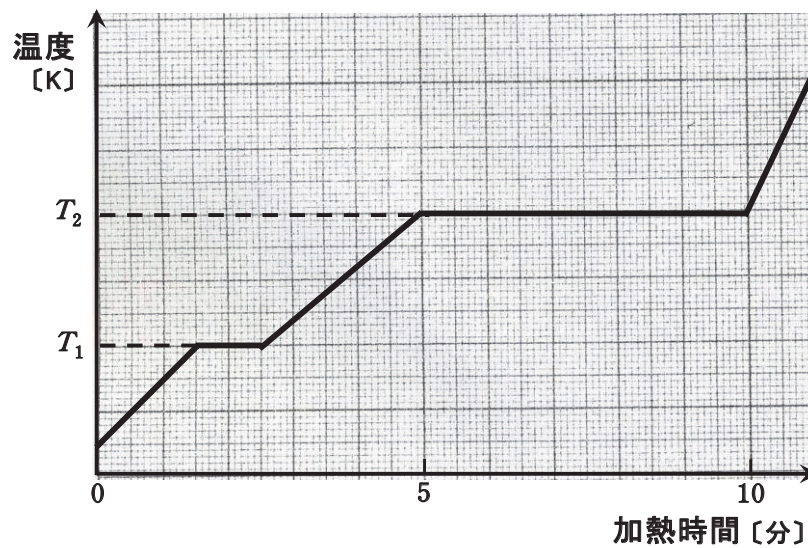
- ① 0.60 ② 0.90 ③ 1.2 ④ 1.5 ⑤ 1.8 ⑥ 2.1 ⑦ 2.4 ⑧ 2.7

3) 生成した水の質量は何 g か。次の①～⑧から一つ選べ。

13

- ① 1.4 ② 2.4 ③ 3.4 ④ 4.4 ⑤ 5.4 ⑥ 6.4 ⑦ 7.4 ⑧ 8.4

- 3 固体を加熱すると、融点で融解して液体となり、さらに加熱すると沸点で沸騰して気体になる。融点において、固体1 molが融解するとき吸収される熱エネルギーの量(熱量)を融解熱といい、沸点において、液体1 molが蒸発するとき吸収される熱量を蒸発熱という。大気圧(1.01×10^5 Pa)のもとで、物質Xの固体1 molに時間あたり一定量の熱を加え続けて温度を測定し、物質Xの温度変化をグラフに描いた。グラフの0分を加熱開始時刻として、次の問に答えなさい。



問1 物質Xが融点に到達した時刻[分]を、次の①～⑧から一つ選べ。 14

- ① 1.0 ② 1.5 ③ 2.0 ④ 2.5 ⑤ 4.0 ⑥ 5.0 ⑦ 8.0 ⑧ 10

問2 物質Xの固体と液体が共存するのは何分間か。次の①～⑧から一つ選べ。 15

- ① 1.0 ② 1.5 ③ 2.5 ④ 3.5 ⑤ 5.0 ⑥ 6.0 ⑦ 8.5 ⑧ 9.5

問3 物質Xの液体が存在するのは何分間か。次の①～⑧から一つ選べ。 16

- ① 1.5 ② 2.5 ③ 3.5 ④ 5.0 ⑤ 7.5 ⑥ 8.5 ⑦ 10 ⑧ 11

問4 物質 X の蒸発熱が 45 kJ/mol であるとき、融解熱 [kJ/mol] を、次の①～⑧から一つ選べ。 17

- ① 5.0 ② 6.0 ③ 7.0 ④ 8.0 ⑤ 9.0 ⑥ 10 ⑦ 11 ⑧ 12

問5 物質 X が水であるとき、図中の T_1 [K] を、次の①～⑧から一つ選べ。 18

- ① 0 ② 73.0 ③ 100 ④ 173 ⑤ 200 ⑥ 273 ⑦ 373 ⑧ 473

問6 物質 X が水であるとき、図中の T_2 [K] を、次の①～⑧から一つ選べ。 19

- ① 0 ② 73.0 ③ 100 ④ 173 ⑤ 200 ⑥ 273 ⑦ 373 ⑧ 473

問7 大気圧のもとで、沸点が一定の値を示すのはどれか。次の①～⑥から一つ選べ。

20

- ① 塩酸 ② 海水 ③ 酢酸
④ 消毒用エタノール ⑤ 食塩水 ⑥ 石油

(余白)

