

# 化学（2年理系） 学年末考查問題

2年 組 番	氏名	
--------	----	--

## 問題1 化学式を答えよ。（×1点）

- (1) 水素イオン                      (2) ナトリウムイオン
- (3) 銀イオン                        (4) オキシニウムイオン
- (5) 亜鉛イオン                      (6) 鉄（Ⅱ）イオン
- (7) 鉄（Ⅲ）イオン                (8) 塩化物イオン
- (9) 水酸化物イオン                (10) 酢酸イオン
- (11) 炭酸水素イオン               (12) 炭酸イオン
- (13) リン酸イオン                (14) 硫酸イオン
- (15) シアン化物イオン            (16) 硝酸イオン
- (17) 鉛（Ⅱ）イオン              (18) カルシウムイオン
- (19) アンモニウムイオン        (20) カリウムイオン

## 問題2 次の問いに適する語句または数値を答えよ。（×1点）

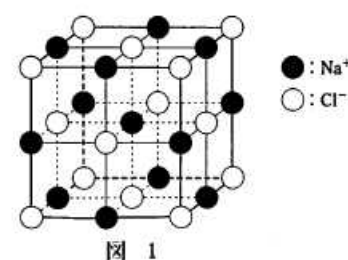
- (1) 水素原子の陽子の数は？
- (2) ホウ素原子の電子の数は？
- (3) 酸素原子の陽子の数は？
- (4) ナトリウム原子の陽子の数は？
- (5) アルミニウム原子の陽子の数は？
- (6) 水素原子のK殻には何個の電子が入っているか？
- (7) 炭素原子のL殻には何個の電子が入っているか？
- (8) 質量数4のヘリウム原子の中性子の数は？
- (9) ナトリウム原子のL殻には何個電子が入っているか？
- (10) アルミニウム原子のM殻には何個の電子が入っているか？
- (11) アルゴン原子のM殻には何個の電子が入っているか？
- (12) ネオン原子の価電子数は？
- (13) ナトリウム原子の価電子数は？
- (14) アルゴン原子の価電子数は？
- (15) ナトリウムイオンの総電子数は？
- (16) 銅（Ⅱ）イオンの総電子数は？
- (17) 硫酸イオンの総電子数は？
- (18) カルシウムイオンの価数は？
- (19) アルミニウムイオンの価数は？
- (20) 酢酸イオンの総電子数は？

## 問題3 次の各問いに答えなさい。（×1点）

- (1) イオン結合によってできる結晶を何というか？
- (2) 塩化ナトリウム中の塩化物イオンの配位数は？
- (3) アンモニア分子の分子式は？
- (4) 二酸化炭素分子の分子式は？
- (5) 水素原子の電子式は？
- (6) 炭素原子の電子式は？
- (7) 四塩化炭素の極性は？
- (8) 塩化水素分子の極性は？
- (9) 水分子の極性は？
- (10) ドライアイス内の二酸化炭素どうしはどのような力かはたらいているか？
- (11) ダイヤモンド内は何結合で結ばれているか？
- (12) ダイヤモンドはどのような立体構造をしているか？
- (13) 金属内の共有されている電子を何というか？
- (14) 自由電子による金属原子どうしの結合を何というか？
- (15) 金属の引き延ばされる性質を何というか？
- (16) Ag は（分子式 or 組成式）である。
- (17) CH<sub>4</sub> 内には（イオン結合 or 共有結合）がある。
- (18) CaCl<sub>2</sub> 内には（イオン結合 or 共有結合）がある。
- (19) NH<sub>3</sub> 内には（イオン結合 or 共有結合）がある。
- (20) NaCl 内には（イオン結合 or 共有結合）がある。

## 問題4 右図は塩化ナトリウム NaCl の単位格子を表している。単位結晶の一辺は $5.6 \times 10^{-8} \text{cm}$ である。また、アボガドロ定数を $6 \times 10^{23} / \text{mol}$ とする。

- (1) 1 個の Na<sup>+</sup> に接している Cl<sup>-</sup> は何個か？（1点）
- (2) 1 個の Cl<sup>-</sup> に最も近い Cl<sup>-</sup> は何個か？（1点）
- (3) この単位結晶に含まれる Na<sup>+</sup> と Cl<sup>-</sup> はそれぞれ何個か。（1点）
- (4) 塩化ナトリウムの式量はいくらか？（1点）
- (5) この単位結晶の体積は何 cm<sup>3</sup> か？（3点）
- (6) 結晶の密度 [g/cm<sup>3</sup>] を求めよ。（3点）

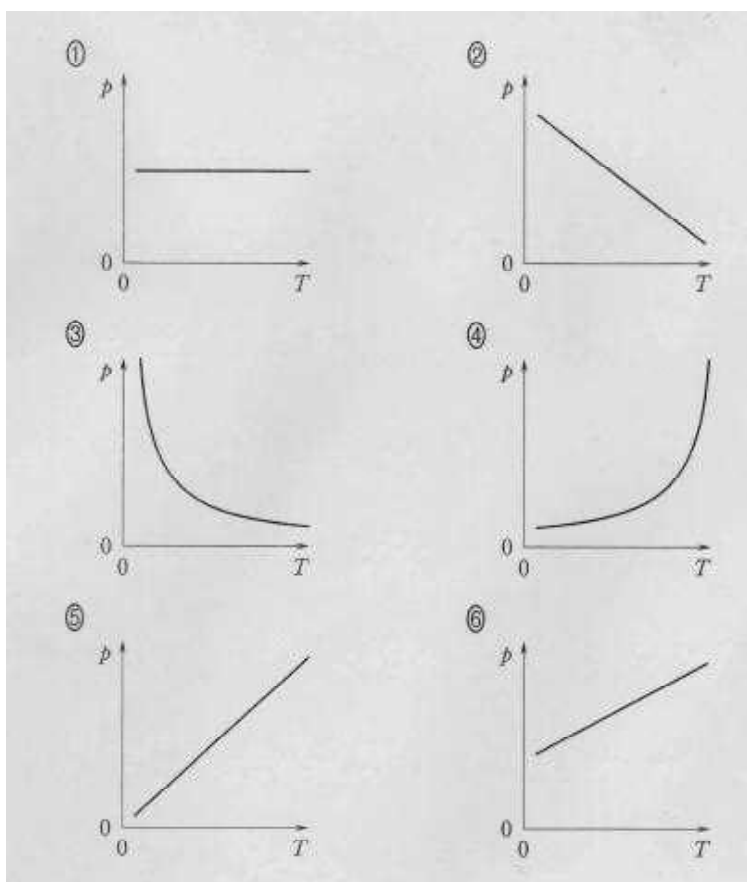


**問題5**  $1.0 \times 10^5 \text{Pa}$  で 25mL を占める気体を、温度を一定に保ちながら圧力を  $1.0 \times 10^4 \text{Pa}$  にすると、体積は何 mL になるか。(2点)

**問題6**  $27^\circ\text{C}$ 、 $1.00 \times 10^5 \text{Pa}$  で 50mL の窒素がある。同じ圧力のもとで、温度を  $177^\circ\text{C}$  にすると、体積は何 mL になるか。(2点)

**問題7**  $27^\circ\text{C}$ 、 $2.0 \times 10^5 \text{Pa}$  で 5.0L の水素がある。この気体の温度を  $77^\circ\text{C}$ 、圧力を  $2.5 \times 10^5 \text{Pa}$  にすると、体積は何 L になるか。[有効数字2桁] (2点)

**問題8** 一定量の理想気体を容積一定の容器に入れ、その温度を変化させた。このとき圧力  $P$  [Pa] と絶対温度  $T$  [K] の関係を示すグラフとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。(3点)



**問題9** 物質の三態と状態変化に関する記述として誤りを含むものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。(3点)

- ①液体が気体に変化することを、蒸発という。
- ②液体が固体に変化することを、凝固という。
- ③液体に流動性があるのは、粒子が熱運動によりその位置を変えることができるためである。
- ④固体では粒子が一定の位置に固定されており、粒子は熱運動をまったくしていない。
- ⑤水素が入った容器にさらにアルゴンを入れると、分子の熱運動により拡散し、やがて均一な混合気体になる。

**問題10** 「蒸発」と「沸騰」の違いを説明せよ。(3点)

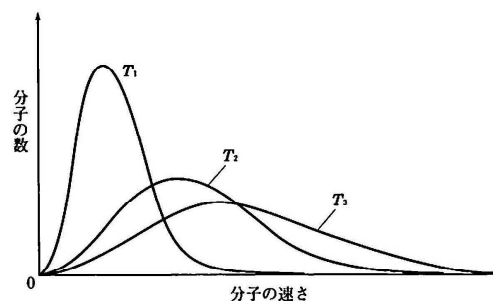
**問題11** 袋に密封したスナック菓子をもって高い山に登ると、山頂では菓子の袋が風船のようにふくらんだ。この現象について、以下の問いに答えよ。

(1) この現象と関係が深い法則は何か。最も適当なものを、次の(ア)～(オ)のうちから一つ選び、答えなさい。(2点)

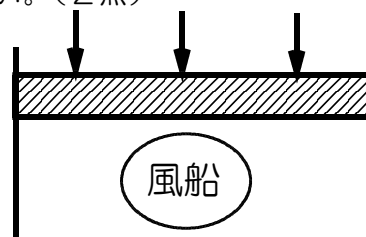
- (ア) アボガドロの法則 (イ) 気体反応の法則  
(ウ) 質量保存の法則 (エ) 定比例の法則  
(オ) ボイル・シャルルの法則

(2) アメ袋が山頂でパンパンに膨らむのはなぜか説明せよ。(3点)

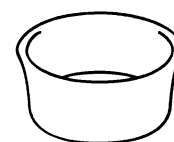
**問題12** 図の曲線は、一定物質量の窒素分子について、異なる温度  $T_1$ 、 $T_2$  および  $T_3$  における分子の速さと分子の数の関係を表している。温度  $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$  を高いものから順に並べよ。(2点)



**問題13** ピストン内に風船と空気が閉じ込められている。矢印の方向にピストンを押すと、風船の大きさはどうなるか、またそのような現象が起こる理由を圧力の立場から説明しなさい。(2点)



**問題14** 日なたの水は、時間が経過するとなぜなくなるのか。夏と冬ではその経過時間に違いがある。このことを水分子の熱運動の立場から説明せよ。(3点)



**問題15** 『絶対零度』について、分子の熱運動の立場から説明しなさい。(3点)

— 以 上 —