

【化学総合】

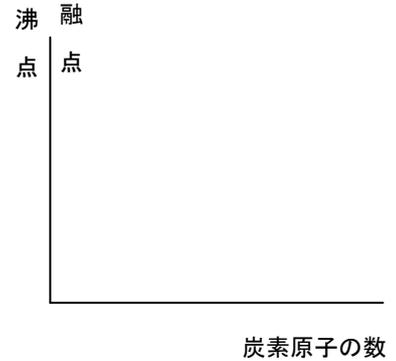
1 アルカンの一般的性質、DNA の構造、気体の外部条件について次の問いに答えなさい。

(1) ①アルカンの沸点と分子中の炭素の数の関係をグラフで示しなさい。

②アルカンの融点と分子中の炭素の数の関係をグラフで示しなさい。

③上記①②のようになる共通した一般的理由を20字以内で説明しなさい。

図 1



(2) 図 2 は DNA の塩基対が相補的に結合した構造図です。次の問いに答えなさい。

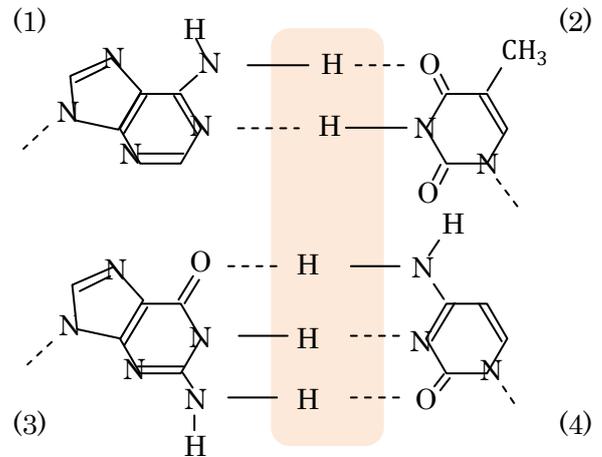
①図 2 の(1), (2), (3), (4) の塩基の名前を答えなさい。

②  の部分の相補的な結合の仕方を何といいますか。

③DNA のヌクレオチドには糖が結合しこの糖がリン酸とエステル結合をしている。

また、RNA は DNA から合成されるが、RNA のヌクレオチドにも糖が結合している。DNA ヌクレオチドの糖と RNA ヌクレオチドの糖の名称の違いと分子量の違いを答えなさい。

図 2



(3) ボイル・シャルルの法則は、気体の体積を  $V$ 、圧力を  $P$ 、絶対温度を  $T$  としたとき、 $n$  (mol) の気体について、

$$PV = nRT \cdots (1)$$

と表現されます。これについて次の問いに答えなさい。

① (1)式の  $R$  は何かを答え、 $R$  の値を気体の標準状態で算出し、単位を付けて答えなさい。

② また、 $R$  の単位を熱量(J) で表すとどうなるか、その値を単位を付けて答えなさい。

【化学定数】

- 5 ボルツマン定数は温度とエネルギーの関係を結ぶ1つの係数と観ることができる。ボルツマン定数はアボガドロ定数から導かれるが、このことについて次の問いに答えなさい。

図4-1

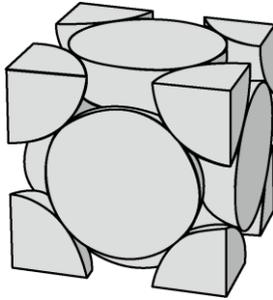
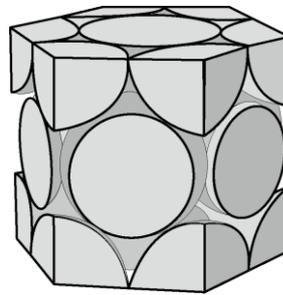


図4-2



- (6) ①図4-1の面心立方格子と図4-2の六方最密構造の金属原子の単位立方格子に含まれる原子の数は計算上、それぞれ何個になるか答えなさい。
- ②ある金属の単位立方格子の一辺の長さを  $m(\text{nm})$ , その中の原子の数を  $n(\text{個})$ , 金属の密度を  $\rho(\text{g/cm}^3)$ , 原子量を  $a$  とすると、アボガドロ定数  $N_A$  はどうなるか、式で表しなさい。
- ③ボルツマン定数  $k$ , 気体定数  $R$ , アボガドロ定数  $N_A$  の関係を式で表しなさい。