

必要があれば、原子量は次の値を使うこと。

H 1.0 C 12 N 14 O 16
Mg 24 S 32 Mn 55 Ni 59

実在気体とことわりがない限り、気体は理想気体として扱うものとする。

第1問 (必答問題)

次の問い(問1～6)に答えよ。

[解答番号 ～] (配点 24)

問1 表1に示す陽子数、中性子数、電子数をもつ原子または単原子イオンア～カ
の中で、陰イオンのうち質量数が最も大きいものを、下の①～⑥のうちから一
つ選べ。

表 1

	陽子数	中性子数	電子数
ア	16	18	18
イ	17	18	18
ウ	17	20	17
エ	19	20	18
オ	19	22	19
カ	20	20	18

① ア ② イ ③ ウ ④ エ ⑤ オ ⑥ カ

問 2 天然に存在する典型元素と遷移元素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。

- ① アルカリ土類金属は、すべて遷移元素である。
- ② 典型元素には、両性元素が含まれる。
- ③ 遷移元素は、すべて金属元素である。
- ④ 典型元素では、周期表の左下に位置する元素ほど陽性が強い。
- ⑤ 遷移元素には、複数の酸化数をとるものがある。

化 学

問 3 ある金属単体は図 1 のように、層 A と層 B の 2 層の繰り返しによって形成される六方最密構造(六方最密充填)の結晶格子をとる。図 1 の単位格子(灰色部分)に含まれる金属原子の数はいくつか。正しい数を、下の①~⑥のうちから一つ選べ。 個

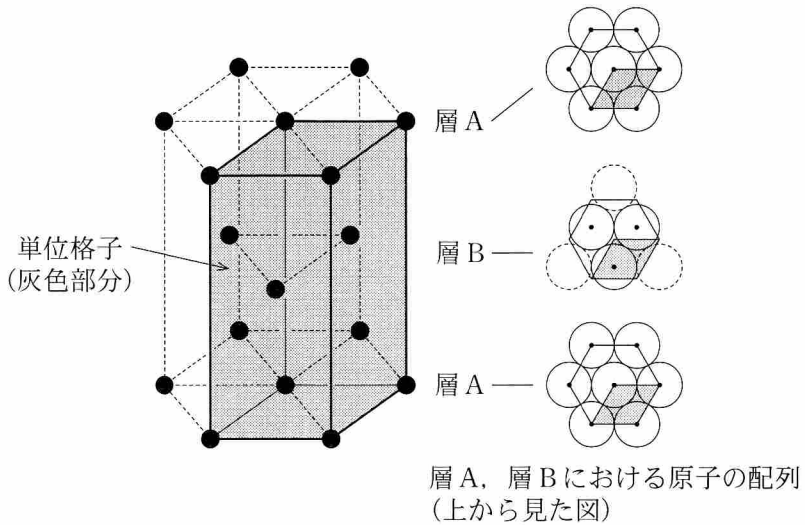


図 1

- | | | |
|-----|-----|-----|
| ① 1 | ② 2 | ③ 3 |
| ④ 4 | ⑤ 5 | ⑥ 6 |

問 4 図 2 は、水の温度と蒸気圧との関係を示したグラフである。外圧(液体に接する気体の圧力)が変化したときの、水の沸点を表すグラフとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 4

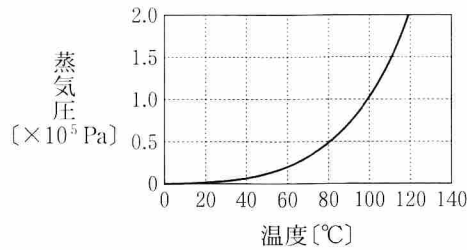
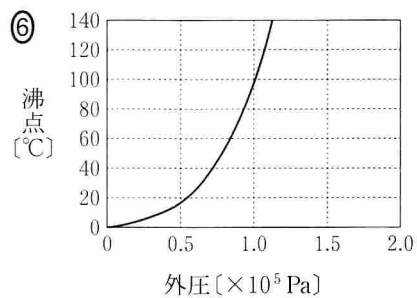
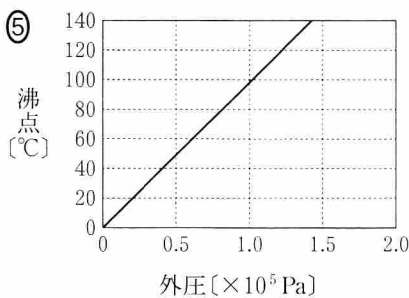
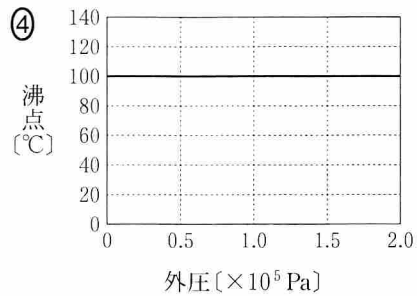
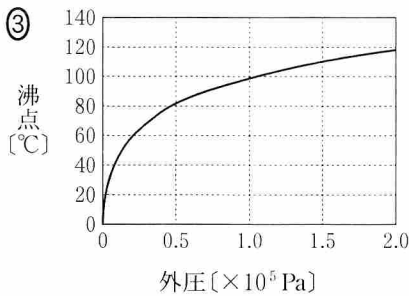
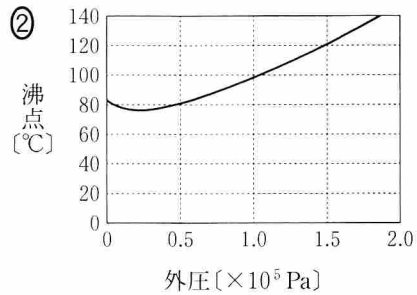
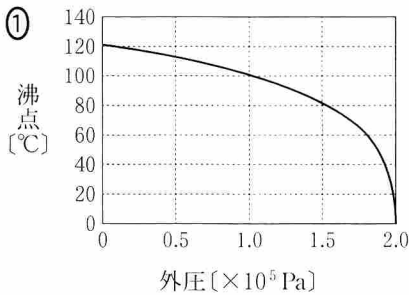


図 2



化学

問 5 溶媒 1 kg に溶けている溶質の量を物質量 [mol] で表した濃度は、質量モル濃度 [mol/kg] とよばれる。ある溶液のモル濃度が C [mol/L]、密度が d [g/cm³]、溶質のモル質量が M [g/mol] であるとき、この溶液の質量モル濃度を求める式はどれか。正しいものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

mol/kg

① $\frac{C}{1000 d}$

② $\frac{1000 CM}{d}$

③ $\frac{CM}{10 d}$

④ $\frac{C}{1000 d - CM}$

⑤ $\frac{1000 C}{1000 d - CM}$

問 6 物質の状態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。ただし，気体は実在気体として考えるものとする。 6

- ① 密閉容器に入れてある物質が気液平衡の状態にあるとき，単位時間당りに液体から蒸発する分子の数と，気体から凝縮する分子の数は等しい。
- ② 無極性分子の気体が凝縮して液体になる現象には，分子間にはたらくファンデルワールス力が関わっている。
- ③ 純溶媒の沸点は，その純溶媒に不揮発性の溶質が溶けた溶液の沸点よりも低い。
- ④ 純物質は，三重点で気体・液体・固体が共存する平衡状態をとる。
- ⑤ 純物質は，液体の状態で凝固点より低い温度になることはない。