

## 化学基礎

必要があれば、次の値を使うこと。

原子量：H = 1.0    C = 12    O = 16    Na = 23    Sn = 119

アボガドロ定数： $6.0 \times 10^{23}$  /mol

**第1問** 次の問い（問1～6）に答えよ。[解答番号  ～ ]

**問1** 純物質はどれか。次のa～eのうちから一つ選べ。

- a 水蒸気
- b 黄銅
- c 石油
- d 海水
- e 塩酸

**問2** 身のまわりにある物質に関する記述として誤りを含むものを、次のa～eのうちから一つ選べ。

- a ケイ素は半導体として用いられる。
- b 窒素は無色無臭で不活性な気体である。
- c メタンは都市ガスの主成分である。
- d 酢酸は食酢の成分である。
- e 重曹（炭酸水素ナトリウム）は漂白剤として用いられる。

問3 図1のア～カは、原子の電子配置の模式図である。これらに関する記述として誤りを含むものを、下のa～eのうちから一つ選べ。 3

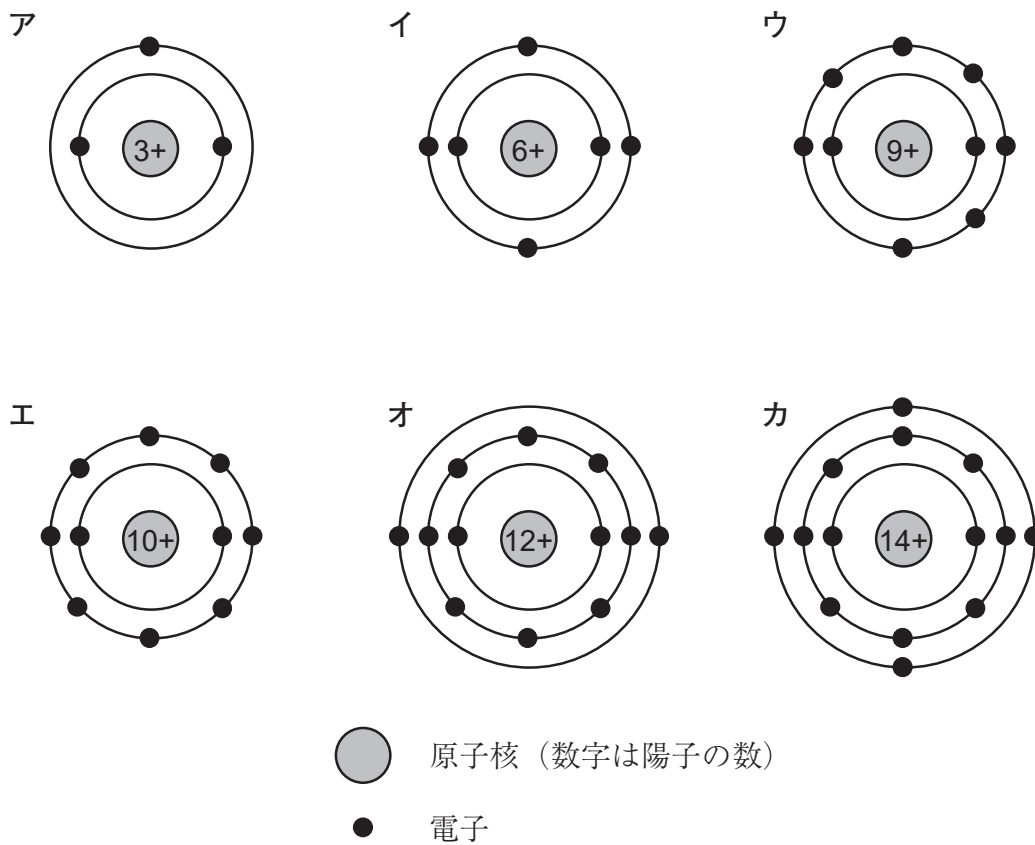


図1

- a アはアルカリ金属の原子である。
- b イとカは同族元素の原子である。
- c ウはア～カの中で、最もイオン化エネルギーが大きい。
- d オとカは第3周期の原子である。
- e オは2価の陽イオンになりやすい。

問4 次のア～ウの現象と状態変化の名称の組合せとして、正しいものはどれか。下の

a～eのうちから一つ選べ。 4

ア 冷水をいれたコップの表面に水滴がついた。

イ 防虫剤のナフタレンを放置すると、なくなった。

ウ 真夏にチョコレートがとけた。

	ア	イ	ウ
a	凝縮	蒸発	昇華
b	凝縮	昇華	融解
c	凝固	蒸発	昇華
d	凝固	昇華	融解
e	凝固	融解	凝縮

問5 青銅は銅とスズの合金である。2.5 kg の青銅（スズの質量パーセント：5.0 %）

と0.20 kg のスズ（純度 100 %）を混合して融解し、均一な青銅を作製した。この

青銅1.0 kg に含まれるスズの物質質量は何 molか。最も適当なものを、次の a～e の

うちから一つ選べ。 5

a 0.42 mol

b 0.50 mol

c 1.0 mol

d 1.6 mol

e 2.0 mol

**問6** 物質を分離する操作として下線部が正しいものはどれか。最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選べ。 6

- a 溶媒に対する溶けやすさの差を利用して、混合物から特定の物質を溶媒に溶かして分離する操作を抽出という。
- b 沸点の差を利用して、液体の混合物から成分を分離する方法を昇華法（昇華）という。
- c 固体と液体の混合物から、ろ紙などを用いて固体を分離する操作を再結晶という。
- d 不純物を含む固体を溶媒に溶かし、温度によって溶解度が異なることを利用して、より純粋な物質を析出させ分離する操作をクロマトグラフィーという。
- e 固体の混合物を加熱して、固体から直接気体になる成分を冷却して分離する操作を蒸留という。

**第2問** 次の問い（問1～6）に答えよ。[解答番号 **7**～**12**]

**問1** 原子とイオンに関する記述として最も適当なものを、次の **a**～**e** のうちから一つ選べ。 **7**

- a** 同じ族の典型元素では、原子番号が大きくなるほど原子核に最外殻電子を引きつける力が弱くなる。
- b** 同じ電子配置をもつ単原子イオンでは、原子番号が大きくなるほどイオン半径が大きくなる。
- c** 陰性の原子は電子を放出しやすい。
- d** イオン化エネルギーとは、原子が電子を1個受け取って、1価の陰イオンになるときに放出するエネルギーである。
- e** 貴ガス（希ガス）の電子親和力は、非常に大きい。

**問2** イオン結合でできている物質を、次の **a**～**e** のうちから一つ選べ。 **8**

- a** Na
- b** CaCl<sub>2</sub>
- c** CO<sub>2</sub>
- d** Fe
- e** H<sub>2</sub>O

**問3** 共有結合の結晶に関する記述として最も適当なものを、次の **a**～**e** のうちから一つ選べ。 **9**

- a** 融点が低い。
- b** 水に溶けにくいものが多い。
- c** 電気を通すものが多い。
- d** 展性を示す。
- e** 熱伝導性が大きい。

問4 分子の名称とその形の組合せとして正しいものを，次のa～eのうちから一つ選べ。 10

	名称	分子の形
a	水	直線形
b	アンモニア	折れ線形
c	メタン	平面形
d	二酸化炭素	直線形
e	窒素	折れ線形

問5 共有電子対の数が最も多い分子を，次のa～eのうちから一つ選べ。 11

- a  $\text{Cl}_2$
- b  $\text{H}_2$
- c  $\text{HCl}$
- d  $\text{H}_2\text{O}$
- e  $\text{N}_2$

問6 極性分子はどれか。次のa～eのうちから一つ選べ。 12

- a  $\text{CH}_4$
- b  $\text{CO}_2$
- c  $\text{Cl}_2$
- d  $\text{H}_2$
- e  $\text{NH}_3$

**第3問** 次の問い（問1～6）に答えよ。〔解答番号13～19〕

**問1** 2.2 gの二酸化炭素に含まれる酸素原子は何個か。最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選べ。 13

- a  $3.0 \times 10^{22}$  個
- b  $6.0 \times 10^{22}$  個
- c  $9.0 \times 10^{22}$  個
- d  $3.0 \times 10^{23}$  個
- e  $6.0 \times 10^{23}$  個

**問2** 50 gの水酸化ナトリウムを水に溶かして0.50 Lとしたところ、この水酸化ナトリウム水溶液の密度は $1.1 \text{ g/cm}^3$ であった。次の問い（A・B）に答えよ。

**A** この水酸化ナトリウム水溶液のモル濃度は何 mol/L か。最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選べ。 14

- a 0.31 mol/L
- b 0.63 mol/L
- c 1.3 mol/L
- d 2.5 mol/L
- e 5.0 mol/L

**B** この水酸化ナトリウム水溶液の質量パーセント濃度は何%か。最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選べ。 15

- a 8.8 %
- b 9.1 %
- c 9.4 %
- d 9.7 %
- e 10 %

問3 次のア～ウの水溶液について、pHが小さい順に正しく並べたものを、下のa～eのうちから一つ選べ。 **16**

ア 0.1 mol/L アンモニア水

イ 0.1 mol/L 塩酸

ウ 0.1 mol/L 酢酸水溶液

a ア < イ < ウ

b ア < ウ < イ

c イ < ア < ウ

d イ < ウ < ア

e ウ < ア < イ

問4 0.10 mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液 20 mL を、酸の水溶液（濃度0.10 mol/L）で中和滴定したところ、10 mL 用いたときに中和点に達した。用いた酸の水溶液として最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選べ。 **17**

a 塩酸

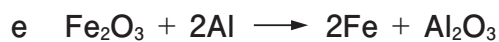
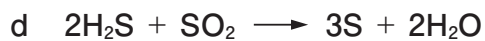
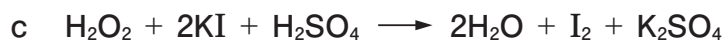
b 酢酸水溶液

c 硝酸水溶液

d 硫酸水溶液

e リン酸水溶液

問5 酸化還元反応でないものはどれか。次のa～eのうちから一つ選べ。 **18**





問6 濃硝酸には溶けるが、塩酸には溶けない金属はどれか。最も適当なものを、次の

a～eのうちから一つ選べ。 19

a 亜鉛

b 金

c 銅

d ナトリウム

e マグネシウム