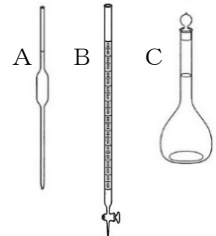


1 結晶は、それを構成する粒子と粒子の間の結合力によって、その物理的または化学的性質が決まる。このことに関して、次の問いに答えなさい。

- (1) 次の物質の中で、融点が最も高いものはどれか。記号で答えなさい。  
 (a) アルミニウム (b) 二酸化ケイ素 (c) 塩化ナトリウム  
 (d) ヨウ素 (e) 鉄
- (2) 次の物質の中で、結晶状態では電気の不導体であるが、融解すると電気の良導体になるものはどれか。記号で答えなさい。  
 (a) ナトリウム (b) 塩化カリウム (c) 硫黄  
 (d) ショ糖 (e) 黒鉛
- (3) 次の物質の中で、結晶が水に溶けにくいものはどれか。記号で答えなさい。  
 (a) 炭酸ナトリウム (b) 硝酸銀 (c) 尿素  
 (d) グルコース (e) ナフタレン
- (4) 結晶は、共有結合結晶、分子結晶、イオン結晶、金属結晶の4種類に大別でき、それぞれに特徴的な性質がある。次の文はいずれも正しいが、結晶の分類に特徴的な性質についての記述でないものがある。それはどれか。記号で答えなさい。  
 (a) 水酸化ナトリウムの固体は、空气中に放置すると水分を吸って溶けてしまう。  
 (b) 塩化ナトリウムの結晶中には、分子は存在しない。  
 (c) 炭化ケイ素は、ダイヤモンドとよく似た結晶構造できわめて固い。  
 (d) 金、銀、銅はいずれも展性・延性に富み、金属光沢がある。  
 (e) ドライアイスとは二酸化炭素の結晶で、常温でも昇華する。

2 次の中和滴定の実験に関する文中の①～③にあてはまる、右の実験器具A～Cの記号と、その名称を答えなさい。また、下の間に答えなさい。



シュウ酸の結晶を、天秤を用いて正確に4.5 g 計りとり、(①)を用いて200 mLの水溶液とした。次に、このシュウ酸水溶液を(②)で10 mLとり、コニカルビーカーに入れ指示薬を加えた。そして、指示薬の色が変化するまで、(③)より水酸化ナトリウム水溶液を滴下して実験を行った。

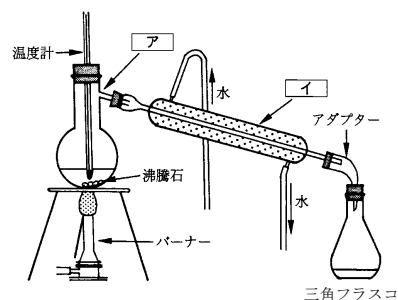
問1 シュウ酸の結晶は、 $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  で表され、安定な二水和物として存在し、式量は126である。結晶水を除くシュウ酸 $(\text{COOH})_2$ の式量は90である。②でとりだした10 mLの水溶液の濃度は何 mol/Lか、数字群から最も近い値を選び記号で答えなさい。

- (a) 0.18 (b) 0.0089 (c) 0.25 (d) 0.0125 (e) 0.036 (f) 0.050 (g) 0.025

問2 加えた指示薬がフェノールフタレイン溶液の場合、中和点でのコニカルビーカー内の液の色の変化を、語群から選び記号で答えなさい。

- (a) 赤色から無色 (b) 無色から赤色 (c) 黄色から赤色 (d) 赤色から黄色

3 次の図は、海水から真水を取り出すための装置であるが、間違いの部分がある。次の問いに答えなさい。なお、図には支柱を省略している。



- (1) この真水を取り出す精製の方法を何というか。
- (2) 図中の器具 **ア** と **イ** の名称としての正しい組み合わせを選んで記号で答えなさい。
  - (a) 丸底フラスコ、リービッヒ冷却器
  - (b) 丸底フラスコ、還流冷却器
  - (c) 枝付きフラスコ、リービッヒ冷却器
  - (d) 枝付きフラスコ、還流冷却器
- (3) **ア** のフラスコ内の沸騰石についての説明で、正しいものを選んで記号で答えなさい。
  - (a) 低い温度でも沸騰させるために入れている
  - (b) 高い温度になるまで沸騰させないために入れている
  - (c) 沸騰石は入れても入れなくても良い
  - (d) 沸点でなめらかに沸騰させるために入れている
- (4) 液中の温度計の下端はフラスコのどの高さが良いか、正しい位置を選んで記号で答えなさい。
  - (a) 図の位置
  - (b) 液の表面の位置
  - (c) 液の表面と枝の付け根の間
  - (d) 枝の付け根
- (5) **イ** に通す冷却水の流れについて、正しいものを選んで記号で答えなさい。
  - (a) 図のように上から入れて下から出す
  - (b) 図と逆に下から入れて上から出す
  - (c) 冷却するためどちらから入れて出しても良い
- (6) 図には各器具が4か所ゴム栓でつながれ、密閉している。4か所のゴム栓について、正しいものを選んで記号で答えなさい。
  - (a) いずれもゴム栓のままで良い
  - (b) 三角フラスコの口のゴム栓を綿栓に変える
  - (c) フラスコの口のゴム栓を綿栓に変える
  - (d) アダプターの口のゴム栓を綿栓に変える

4 次の酸化還元反応に関する文中の①～⑨に、酸化や還元の適語、または酸化数を入れなさい。  
 酸化や還元は酸素原子や水素原子のやり取りだけでなく、広く電子の授受で定義することができる。たとえば、酸素原子や水素原子を含まない  $[ 2\text{KBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{KCl} + \text{Br}_2 ]$  の反応について考えると、臭素原子は酸化数が(①)から(②)へ変化したため、臭化カリウムは(③)されている。一方、反応相手の塩素分子は、(④)されたことになり、(⑤)剤としてはたらいだことが分かる。  
 また、同じ物質でも反応する相手により、酸化剤または還元剤としてはたらく物質がある。たとえば、いずれのはたらきもする二酸化硫黄では、(⑥)剤としてはたらいだとき硫黄が析出するが、この変化は相手が強い(⑦)剤のはたらきがある硫化水素などの場合である。過酸化水素では、(⑧)剤としてはたらいだとき、酸素が発生する。この過酸化水素の酸素原子の酸化数は(⑨)である。

5 次の問いに答えなさい。ただし、原子量を  $\text{H}=1.0$ 、 $\text{N}=14$ 、 $\text{O}=16$  とする。

- (1) 金属元素の単体で、常温・常圧で唯一の液体である金属名は何か。
- (2) 元素の周期表で、17族の同族元素の名称を何というか。
- (3) 陽子数が同じで質量数の異なるものをお互いに何というか。
- (4) 物質の量を表すときに便利な粒子の1 molの集団の数を何というか。
- (5) 水素の1.0 gは、標準状態で何Lか。
- (6) 水素の1.0 gを水に変化するために、酸素は何g必要か。
- (7) アンモニアの1.0 molを作るために、窒素は何g必要か。
- (8) 0.10 mol/Lの硝酸100 mL中には、何gの  $\text{HNO}_3$  が存在するか。