

[注意] 必要ならば以下の数値を用いよ。 $H=1.0$, $C=12.0$, $N=14.0$, $O=16.0$, $Cu=63.6$ 気体定数 $=8.21 \times 10^{-2}$

$l \cdot atm / (K \cdot mol)$ ファラデー定数 $=9.65 \times 10^4 C/mol$

1 つぎの(1)~(10)の文中、(A)に最も適合するものを(イ)~(ホ)から、また(B)に最も適合するものを(イ)~(ロ)から選べ。

- (1) NaClの結晶構造中の1つのNa⁺イオンに着目すると、最も近いCl⁻イオンは(A)個であり、Na⁺イオンの中心とCl⁻イオンの中心は0.28nm離れている。一方、着目しているNa⁺イオンの中心と、これに最も近いNa⁺イオンの中心との距離は(B)nmである。

A : (イ) 2 (ロ) 4 (ハ) 6 (ニ) 8 (ホ) 10

B : (イ) 0.14 (ロ) 0.20 (ハ) 0.28 (ニ) 0.40 (ホ) 0.56

- (2) 塩素には³⁵Clと³⁷Clの同位体が存在し、存在比はそれぞれ約76%と24%である。³⁷Clの中性子の数は(A)個である。³⁵Clまたは³⁷Clと炭素で構成される四塩化炭素のうち、存在比が最も大きいのは(B)である。

A : (イ) 17 (ロ) 18 (ハ) 19 (ニ) 20 (ホ) 22

B : (イ) C³⁵Cl₄ (ロ) C³⁵Cl₃³⁷Cl (ハ) C³⁵Cl₂³⁷Cl₂ (ニ) C³⁵Cl³⁷Cl₃ (ホ) C³⁷Cl₄

- (3) 0℃の水50mlに0℃の9mol/l硫酸50mlを注ぐと、溶液は(A)。また、0℃の水50gに0℃の9mol/l硫酸50mlを加えると、硫酸は(B)。

A : (イ) 沸騰する (ロ) 0℃より温かくなる (ハ) 0℃のままである

(ニ) 0℃より冷たくなる (ホ) 凝固する

B : (イ) 沸騰する (ロ) 0℃より温かくなる (ハ) 0℃のままである

(ニ) 0℃より冷たくなる (ホ) 凝固する

- (4) 金コロイド粒子は直流電圧をかけると陽極に移動する。金コロイド溶液を凝析させるためには(A)の水溶液が最も有効である。また、豆乳に「にがり」(主成分MgCl₂)を加えてとうふを作るには(B)を利用している。

A : (イ) NaCl (ロ) MgSO₄ (ハ) K₃PO₄ (ニ) Na₂SO₄ (ホ) Al₂(SO₄)₃

B : (イ) 透析 (ロ) 再結晶 (ハ) 浸透 (ニ) 凝固 (ホ) 塩析

- (5) 白金電極を用いて硫酸銅水溶液を1.00Aの電流で(A)時間電気分解したところ、陰極に銅が3.18g析出した。このとき陽極で発生する気体は0℃, 1atmの標準状態で(B)lである。

A : (イ) 0.0500 (ロ) 0.100 (ハ) 1.34 (ニ) 2.01 (ホ) 2.68

B : (イ) 0.280 (ロ) 0.560 (ハ) 1.12 (ニ) 2.24 (ホ) 8.96

- (6) 塩化水素を発生させるために必要な試薬の組み合わせは(A)である。また、塩化カリウムの飽和水溶液に塩化水素を通じると塩化カリウムが沈殿するのは、塩化水素が水に溶けると(B)からである。

A : (イ) 濃塩酸と二酸化マンガン (ロ) 炭酸カルシウムと希塩酸 (ハ) 硫化鉄と希塩酸

(ニ) 塩化ナトリウムと濃硫酸 (ホ) 塩素酸カリウムと二酸化マンガン

B : (イ) 吸熱して温度が下がる (ロ) 塩化物イオンの量が増大する

(ハ) 塩化カリウムのまわりの水を奪う (ニ) pHが小さくなる

(ホ) 水分子どうしの水素結合が弱まる

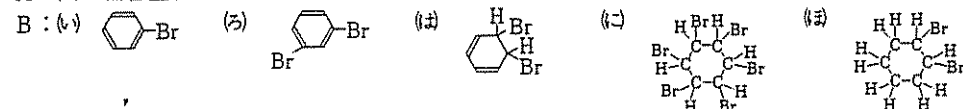
- (7) 鉄を希硫酸に溶解して得られた溶液を濃縮すると、(A)の結晶が得られる。一方、鉄を高温の水蒸気と反応させると、水素を発生して(B)が生成する。

A : (イ) FeSO₄ (ロ) FeSO₄·7H₂O (ハ) Fe₂(SO₄)₃ (ニ) Fe₂(SO₄)₃·7H₂O (ホ) Fe₂(SO₄)₃·9H₂O

B : (イ) Fe(OH)₂ (ロ) FeO (ハ) Fe₃O₄ (ニ) Fe(OH)₃ (ホ) Fe₂O₃

- (8) スチレンに単体の臭素を加えると、側鎖の二重結合で(A)が起こる。同じく芳香族炭化水素であるベンゼンに鉄粉と単体の臭素を作用させると主に(B)が生成する。

A : (イ) 縮合重合 (ロ) 付加重合 (ハ) 付加反応 (ニ) 吸熱反応 (ホ) 置換反応



(9) 分子式 $C_8H_{10}O$ で表されるベンゼンの1置換体は、鏡像異性体も含めて数えると(A)種類考えられる。また、この分子式で表されるベンゼンの2置換体で、水酸化ナトリウム水溶液にほとんど溶解しないものは(B)種類である。

A : (イ) 2 (ロ) 3 (ハ) 4 (ニ) 5 (ホ) 6

B : (イ) 2 (ロ) 3 (ハ) 4 (ニ) 5 (ホ) 6

(10) シュウ酸 $(COOH)_2$ は濃硫酸を加えて加熱すると炭素-炭素結合の開裂をともなって分解し、(A)、化合物X、化合物Yをモル比(1:1:1)で与える。また、(B)を酸化しても(A)と化合物Xがモル比(1:1)で得られる。160℃以上に(B)を熱すると、(A)とZがモル比(1:1)で得られ、高温高压下、 ZnO を触媒として化合物YにZを付加させることにより、メタノールが工業的に合成されている。

A : (イ) H_2O (ロ) CO_2 (ハ) CO (ニ) H_2 (ホ) $HCHO$

B : (イ) $HCOOH$ (ロ) C_2H_5OH (ハ) $CH_2(COOH)_2$ (ニ) CH_3COOH (ホ) CH_3CHO