

## 日本大学 2011年 無水物(複雑 冷却)タイプ 改

Aに入る値を①～⑤の中から選べ。

70°Cで質量パーセント濃度50%の硝酸カリウム水溶液100gを作った。

この水溶液を30°Cに冷却したときに析出する硝酸カリウムの結晶は A gになる。ただし、  
70°C, 30°Cにおける硝酸カリウムの溶解度をそれぞれ144および44とする。

- ① 0      ② 6      ③ 28      ④ 41      ⑤ 45

解答

## 東京理科大学 2012年 無水物(複雑 冷却)タイプ

溶解度に関する以下の問題文を読み、**ア** に該当する最も適当な数値を解答群から選びなさい。

KClの溶解度(100gの水に溶ける固体のグラム数)は10°Cで30, 80°Cで51である。

またKNO<sub>3</sub>の溶解度は10°Cで20, 80°Cで170である。これらの溶解度は、KClとKNO<sub>3</sub>が共存する場合でも変わらないものとする。

80°Cの水200gにKCl90gとKNO<sub>3</sub>110gを溶かし、この水溶液を10°Cに冷却した。このとき析出する塩の混合物においてKNO<sub>3</sub>の純度は質量の割合で **ア** %である。

アの解答群

- |       |       |       |       |        |       |
|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| 0. 30 | 1. 40 | 2. 45 | 3. 50 | 4. 55  | 5. 60 |
| 6. 65 | 7. 70 | 8. 75 | 9. 80 | 10. 90 |       |

解答

# 弘前大学 2012年 無水物(複雑 冷却)タイプ

以下の文章を読み、各問いに答えよ。

結晶は、結晶格子を作る原子間の結合に注目すると、いくつかの種類に分類できる。それらは、金属、分子結晶、共有結合の結晶、そしてイオン結晶などである。

この中でイオン結晶は、電荷をもった原子または原子団による陽イオンと〔ア〕とからできている。陽イオンの例として、ナトリウムイオン、カルシウムイオンや、アンモニウムイオンがある。

アンモニウムイオンは、アンモニアを水に溶かすと窒素上の〔イ〕を水素イオンに与えて〔ウ〕結合を形成することにより生成する。この結合は結果として、アンモニア分子中にあった窒素-水素間の〔エ〕結合と区別できない。

イオン結晶は固体のままでは電気伝導性がないが、〔オ〕したり〔カ〕したりすると電気伝導性を示す。図1は、各種のイオン結晶の水に対する溶解度を質量パーセントで表わしたものである。

問1 〔 〕内のアからカにあてはまる適切な語を入れよ。

問2 図1および表1において、80°Cの塩化アンモニウムの飽和水溶液100gを20°Cに冷却したときに析出する塩化アンモニウムの質量を記せ。計算の過程を示し、答えは有効数字3桁で求めよ。

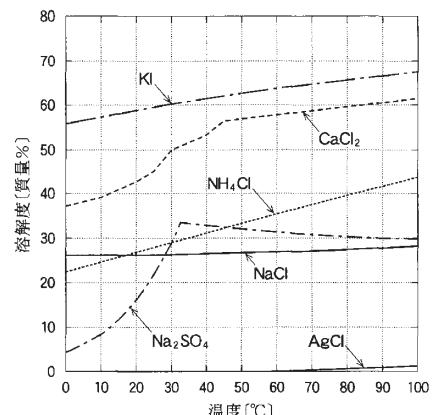


図1 種々のイオン結晶の溶解度曲線

表1 塩化アンモニウムの溶解度

温度(°C)	0	10	20	25	30	40	50	60	80	100
溶解度〔質量%〕	22.7	24.9	27.0	28.2	29.3	31.4	33.5	35.6	39.6	43.6

解答

## センター試験 2004年・本試験 無水物(複雑 蒸発)タイプ

図2は、硝酸カリウムの溶解度(水100gに溶ける溶質の最大質量[g]の数値)と温度の関係を示す。55gの硝酸カリウムを含む60°Cの飽和水溶液をつくった。

この水溶液の温度を上げて、水の一部を蒸発させたのち、20°Cまで冷却したところ、硝酸カリウム41gが析出した。

蒸発した水の質量[g]はいくらか。最も適当な数値を、以下の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 3      ② 6      ③ 9      ④ 12      ⑤ 14

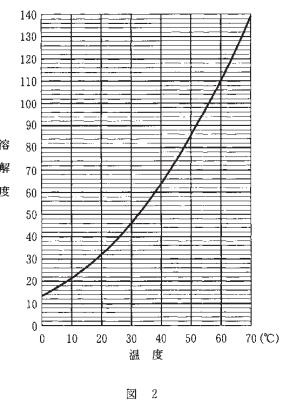


図 2

解答①

## センター試験 2002年・本試験 無水物(複雑 冷却)タイプ

80°Cで, 100gの硝酸カリウムKNO<sub>3</sub>を水100gに溶かした。この溶液を27°Cまで冷却したところ, 硝酸カリウムが析出した。次の問いに答えよ。ただし, 硝酸カリウムは, 水100gに対して27°Cで40g, 80°Cで169gまで溶ける。析出した硝酸カリウムの質量として最も適当な数値を, 次の①~⑤のうちから一つ選べ。

- ① 100    ② 80    ③ 60    ④ 40    ⑤ 20

解答

## センター試験 2000年・本試験 無水物(複雑 蒸発)タイプ

20°Cにおいて46gの塩化ナトリウムが溶けている水溶液1000gがある。この水溶液を加熱して濃縮した後、再び20°Cに保ったところ、10gの塩化ナトリウムが析出した。このとき蒸発した水の質量として最も適当な数値を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、20°Cでは純水100gに塩化ナトリウムが36gまで溶けるものとする。

- ① 854    ② 864    ③ 900    ④ 954    ⑤ 964

解答

## センター試験 1998年・本試験 溶解度曲線から読み解くタイプ

図1は、硝酸カリウムの溶解度(水100gに溶ける質量[g])と温度の関係を示す。さまざまな温度で水100gに硝酸カリウム40gを加え、十分にかきませたのち、それぞれの温度に保ったままろ過して水溶液をつくった。これらの溶液に関する次の記述①～④のうちから、誤りを含むものを一つ選べ。

- ① 30°Cでつくった溶液は、硝酸カリウムの質量パーセント濃度が約29%である。
- ② 30°Cでつくった溶液の沸点は、20°Cでつくった溶液の沸点と等しい。
- ③ 40°Cでつくった溶液に、同じ温度で硝酸カリウムを18g加えると、すべて溶ける。
- ④ 40°Cでつくった溶液を10°Cに冷やすと、約18gの結晶が析出する。

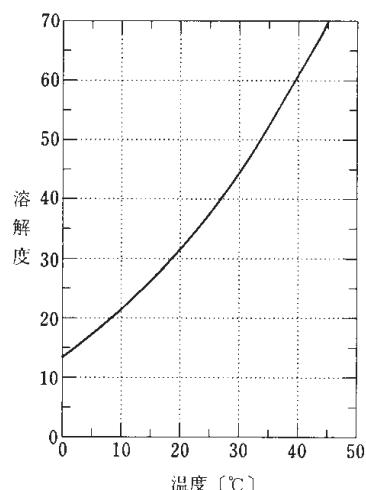


図 1

解答

## センター試験 1997年・本試験 溶解度曲線から読み解くタイプ

図3は、水に対する硝酸カリウムと硝酸ナトリウムの溶解度曲線であり、縦軸(溶解度)は水100gに溶ける無水物の最大量[g]を示している。硝酸ナトリウム90gと硝酸カリウム50gの混合物を、60℃で100gの水に溶かした。この溶液に関する以下の記述①～⑤のうちから、誤りを含むものを一つ選べ。

ただし、溶解度は他の塩が共存しても変わらないものとする。

- ① 硝酸カリウムが析出し始めるのは、およそ32℃まで冷却したときである。
- ② 22℃まで冷却すると、硝酸ナトリウムと硝酸カリウムの混合物が析出する。
- ③ 20℃から0℃に冷却したときに析出する量は、硝酸カリウムの方が硝酸ナトリウムより多い。
- ④ 10℃まで冷却したとき、溶液中に含まれる溶質の質量パーセント濃度は硝酸カリウムの方が高い。
- ⑤ 60℃から0℃の間で、硝酸ナトリウムのみを析出させることはできない。

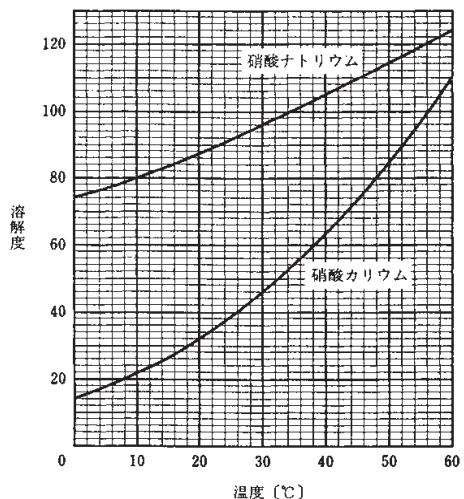


図 3

解答

## センター試験 1996年・追試験 無水物(複雑 冷却)タイプ

50°Cで、水100gに塩化カリウム(KCl)を40.0g溶かした。この水溶液100gを20°Cに冷却したとき、析出するKClは何gか。最も適当な数値を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、KClは水100gに対し、50°Cで42.9g、20°Cで34.2gまで溶ける。

- ① 2.9      ② 4.1      ③ 5.8      ④ 7.2      ⑤ 8.7

解答

## センター試験 1995年・本試験 溶解度曲線から読み解くタイプ

$\text{KNO}_3$ と $\text{KCl}$ の混合物を分析した結果、 $\text{KCl}$ の含量(質量%)は80%であった。この混合物50gを水100gに溶解するには、溶液を何°C以上にする必要があるか。

図1に示す $\text{KNO}_3$ と $\text{KCl}$ の溶解度曲線を参考にして、最も適当な数値を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、溶解度は他の塩の共存によって影響を受けないものとする。

- ① 10      ② 20      ③ 30      ④ 40      ⑤ 50

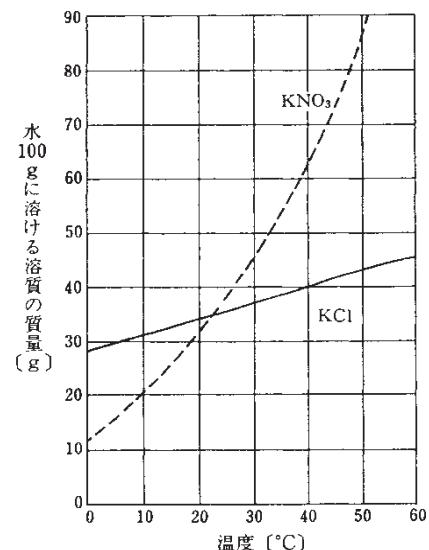


図 1

解答

# 大阪市立大学 2010年 水和物(複雑 冷却)タイプ 改

問1 次の文章を読み,(1),(2)の問い合わせに答えよ。

溶解度とは,一定温度で一定量の溶媒に溶ける溶質の限度量のことである。固体の溶解度は,溶媒100gに溶ける溶質のg単位の質量の数値で表す。溶質を溶解度まで溶かした溶液を **ア** 溶液という。

(1) **ア** に当てはまる最も適切な語句を記せ。

(2) 水100gに対する硫酸銅(II)  $\text{CuSO}_4$ の溶解度曲線を図1に示す。溶媒が水である場合,水和物の溶解度は,無水物を溶質として考える。次の文を読み,(i)~(iii)の問い合わせに答えよ。

(A) 硫酸銅(II)無水物 $\text{CuSO}_4$ (式量160)の粉末25gを60°Cの水80gに溶解した。(B) この $\text{CuSO}_4$ 水溶液を冷やしていくと,(C) ある温度で(D) 硫酸銅(II)五水和物 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (式量250)の結晶が析出し始めた。

(i) 下線部(A)の粉末,(B)の溶液,および(D)の結晶の色として適当なものを次の選択肢からそれぞれ1つずつ選べ。同じものを何度用いてもよい。

選択肢 白色 赤色 黄色 青色 黒色

(ii) 図1に示す溶解度曲線をもとに,下線部(C)の温度は,次の温度範囲(a)~(d)のいずれにあるかを記号で記せ。

選択肢 (a) 20°C以上30°C未満 (b) 30°C以上40°C未満

(c) 40°C以上50°C未満 (d) 50°C以上60°C未満

(iii) 下線部(B)の $\text{CuSO}_4$ 水溶液を20°Cに冷却すると,  
 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ は何g析出するか,小数点以下を  
四捨五入して答えよ。計算式も記せ。図1から読みとれる  
20°Cの $\text{CuSO}_4$ の溶解度は20である。

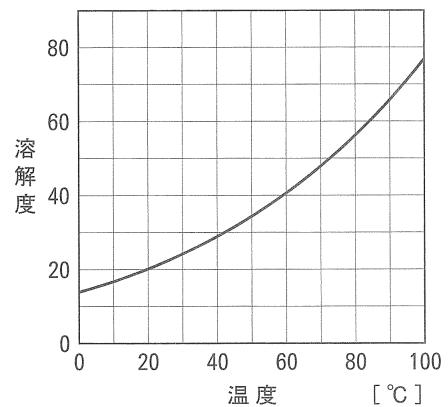


図1  $\text{CuSO}_4$  の溶解度曲線

解答

# 関西大学 2012年 無水物(複雑 冷却)タイプ 改

次の文の①～④に入れる整数値を, 必要なら四捨五入して求め解答欄に記入しなさい。  
なお, 原子量はH=1, O=16とする。

一般に, 固体の溶解度は, ある温度で溶媒100gに溶かすことのできる最大限の溶質の質量[g]で表される。ただし, 結晶水を含む化合物が水に溶ける場合には, 結晶水を含まない溶質の質量[g]で表される。図1に化合物A, Bの無水塩の水への溶解度曲線を示す。なお, 水溶液から析出するときにはAは無水塩として析出し, Bは五水和物( $B \cdot 5H_2O$ )として析出する。また, Bの式量は180である。

30°CのAの飽和水溶液が240gある。この飽和水溶液の質量パーセント濃度は ① %である。この飽和水溶液を20°Cまで冷却すると, ② gのAが析出する。Bの五水和物180gを溶かした50°Cの水溶液が320gある。この水溶液のBの質量パーセント濃度は ③ %である。この水溶液を30°Cまで冷却すると, Bの五水和物が ④ g析出する。

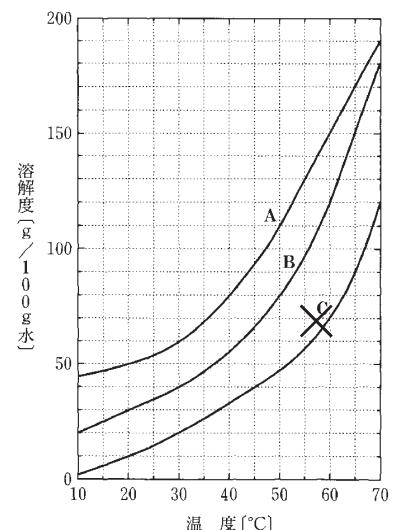


図 1 化合物 A, B, C の溶解度曲線

解答

## センター試験 1992年・本試験 無水物(単純 操作なし)タイプ

次の記述のAに入れるのに適当な数値を, それぞれの解答群①~⑤のうちから一つずつ選べ。

28°Cにおける無水炭酸ナトリウム( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )の水への溶解度(水100gに溶ける無水物のグラム数)は40である。水和物( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ )の1molを完全に溶解させて, 28°Cの飽和水溶液をつくるのに必要な水の量はA gである。(原子量 Na=23.0, O=16.0, H=1.0, C=12.0)

- ① 79      ② 85      ③ 159      ④ 265      ⑤ 715

解答

## 学習院大学 2011年 水和物(複雑 冷却)タイプ

次の間に答えなさい。なお, 20°Cの水に対する硫酸銅(II)の溶解度は20であり, 原子量はCu : 64, S : 32, O : 16, H : 1.0とする。数値で答える解答は有効数字2桁でよい。計算の過程も示しなさい。

- (a) 硫酸銅(II)五水和物125gを純水に溶かし, 20°Cで1.0Lの溶液をつくった。この硫酸銅(II)水溶液のモル濃度を求めなさい。
- (b) (a)の水溶液を加熱して40°Cに保ち, さらに250gの硫酸銅(II)五水和物を溶かした。この溶液の密度は1.1g/cm<sup>3</sup>であり, 容積は1.1Lであった。この硫酸銅(II)溶液の濃度を質量パーセント濃度で表しなさい。
- (c) (b)で作成した溶液を20°Cに冷却すると, 何gの硫酸銅(II)五水和物結晶が析出するか。

解答