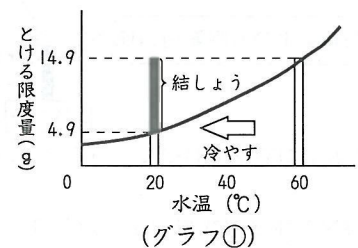


予習シリーズ5年㊤ 第13回 a問題 (17.6.3~5)

- ① 問1 エ 問2 エ 問3 ア 問4 イ
 ② 問1 ウ 問2 イ 問3 ア 問4 イ
 ③ 問1 ウ 問2 ウ 問3 エ 問4 イ 問5 じょう発皿 問6 ア 問7 エ
 ④ 問1 B 問2 14.9 問3 10.0 問4 1.0 問5 (1) ア (2) 5.1

解説

- ① 問1 物質のふっ点のちがいを利用して、加熱して出てきた気体を冷やして再び液体にすることで、不じゅん物を取りのぞいたり、分けたりすることを「蒸留」といいます。
 問2・3 食紅をとかした水よう液を熱すると、ふっ点が低い水だけが気体になって出てくるので、試験管の中には水だけ(蒸留水)が集まります。フラスコの中では、水が少なくなっていくので、食紅の色はこくなっていきます。
 問4 ガラス管を液体Bに入れたままで火を消すと、フラスコ内の温度が下がって水蒸気が水にもどるので、気圧が小さくなります。すると、ガラス管の先から水が逆流してしまいます。
 ② 問1 ろ紙は、ろうとにつけたときに、はしが外に出ない少し小さい半径のものを使います。ここでは、ろうとのふちの長さが約7.5cmなので、直径が1.5cm(7.5×2)よりも少し小さい(ウ)を選びます。
 問2・3 ろ過するときには、ろうとの先のとがった方をビーカーのかべにつけ、ガラスぼうをろ紙の重なったところにあてて、静かに液体を伝わして注ぎます。
 問4 ろ過をすると、水にとけていないものがろ紙の上に残るので、水にとけていないものと液体(よう液)とに分けることができます。
 ③ 問1・2 水にものがとけると、水よう液中はどこでも同じこさになり、時間がたっても変わりません。
 問3 加えた量はことなりますが、それぞれにとけ残りがあり、水温が等しいので、すべてのよう液が同じ温度のほうの水よう液になります。よって、どのビーカーのよう液も同じこさになります。
 問4 全部がとけたので、最も多い量を加えたCが最もこく、少なかったAが最もうすくなります。
 問5・6 よう液の水分を蒸発させるため、蒸発皿に取って熱します。このとき、それぞれ同じ体積だけ取り出しているの、最もこい水よう液にふくまれるホウ酸が最も多くなるので、出てくる固体の量もCが最も多くなります。
 問7 ホウ酸の結しょうは六角形の板状です。
 ④ 問1 (表)から、ホウ酸は水温が上がると限度量が大きく増えているのに対して、食塩は限度量があまり増えていません。このことから、ホウ酸を表すグラフはBとわかります。
 問2・3 60℃の水100gには14.9gのホウ酸がとけます。20℃まで冷やすと、4.9gのホウ酸しかとけないので、10.0g(14.9-4.9)の結しょうが出てきます。(グラフ①)
 問4 水の量が2倍の200gになっていることに注意します。水200gに食塩は、20℃のとき71.6g(35.8×2)、40℃のとき72.6g(36.3×2)だけとけるので、さらに1.0g(72.6-71.6)とくことができます。
 問5 20℃の水100gに、食塩は35.8g、ホウ酸は4.9gまでとけます。したがって、10gずつ加えているので、ホウ酸5.1g(10-4.9)だけがとけきれずに結しょうになって出てきます。



参考問題

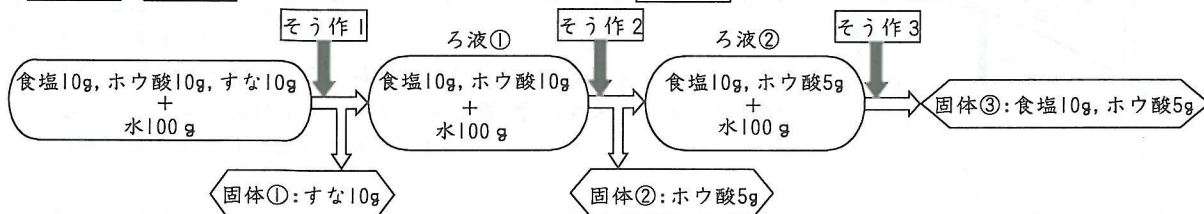
- [解説] 同じものがとけている水よう液で、こさがちがうというのは、同じ量の水よう液中にとけこんでいる物質の量がちがうということを表しています。水よう液中にとけこんでいる物質の量がことなると、どのようなちがいが見られるかを考えます。
 [解答] ・同じ体積の食塩水をそれぞれ蒸発皿に取り、熱して水分を蒸発させて、残った結しょうの量を比べる。
 ・同じ体積の食塩水をはかり取り、重さを比べる。
 など。

予習シリーズ5年^上 第13回 bc問題 (17.6.3~5)

- ① 問1 蒸留 問2 エ 問3 ア 問4 イ
 ② 問1 ウ 問2 ウ 問3 ウ, オ (くんで不順可)
 ③ 問1 イ 問2 180 問3 ウ 問4 エ 問5 165 問6 エ 問7 カ
 ④ 問1 ウ 問2 18.0 問3 181 問4 79 問5 11.1 問6 37.2

解説

- ① 問1 水と水にとけている固体や、液体でもふっ点がちがう物を分けるときに、蒸留をします。
 問2・3 フラスコを熱すると、ふっとうして水蒸気だけが試験管の方に出てきます。それがビーカーの水に冷やされて、蒸留水としてたまります。その結果、フラスコの水よう液は、だんだんこくなっていきます。
 問4 ガラス管の先を試験管の液体の中に入れてそのまま火を消すと、フラスコ内の水蒸気が冷えて水にもどり、圧力が小さくなります。このとき、ガラス管内に水が逆流します。
 ② 問1 ろうとの側面の長さは6cmなので、ろ紙は直径が1.2cm (6×2) より少し小さいものを使います。
 問2 ろうとの先はビーカーの内側のかべにつくようにし、液はガラスぼうに伝わらせて、静かに注ぎます。
 問3 液体と、液体にとけない固体やとけることができなくなってあらわれてきた固体とを分けるとき、ろ過をします。
 ③ 問1 粉末Aのうち、食塩とホウ酸はすべてとけますが、すなはとけずにビーカーの底にしずみます。食塩とホウ酸がとけたよう液の部分は、無色透明です。
 問2 食塩やホウ酸が水にとけて見えなくなっても、全体の重さは変わりません。したがって、粉末Aを水に入れたビーカー全体の重さは、180g (10×3+100+50) となります。
 問3 **そう作1**~**そう作3**の結果は、下の図のようになります。**そう作1**では、水にとけないすなだけがろ紙に残ります。



- 問4 ろ液①の温度を20℃に下げると、ホウ酸5g (10-5) がとけることができなくなって結晶として出てきます。
 問5 ろ液②には、食塩10gとホウ酸5gがとけています。全体の重さは、165g (10+5+100+50) です。
 問6 ろ液②を熱して水を蒸発させると、とけていた食塩とホウ酸の結晶が出てきます。
 問7 粉末Aを入れた水を20℃に下げると、ホウ酸5g (10-5) がとけることができなくなって結晶として出てきます。これをろ過すると、ろ紙には、水にとけないすな10gとホウ酸5gが残ります。
 ④ 問1 水温を20℃から80℃に上げたとき、水にとかすことができる限度量は、食塩が2.2g、ホウ酸が18.6g、さとうが158g増えます。
 問2 80℃の水100gにとかすことができる食塩の限度量は38.0gなので、あと18.0g (38.0-20) とかすことができます。
 問3 80℃の水50gには、181g (362× $\frac{50}{100}$) のさとうをとかすことができます。
 問4 20℃の水50gにとかすことができるさとうの量は102g (204× $\frac{50}{100}$) なので、79g (181-102) の固体が出てきます。
 問5 水150gのうち50gが蒸発したので、100gが残ります。40℃の水100gにとかすことができるホウ酸の限度量は8.9gなので、11.1g (20-8.9) のホウ酸の結晶が出てきます。
 問6 80℃の水100gにホウ酸をとけるだけとかすと、123.5g (100+23.5) のホウ酸水ができます。ホウ酸水247gはこれの2倍 (247÷123.5) の量なので、水200gにホウ酸47gがとけているとわかります。これを20℃まで冷やすと、37.2g (47-4.9×2) の結晶が出てきます。

参考問題

【解説】同じものがとけている水よう液で、こさがちがうというのは、同じ量の水よう液中にとけこんでいる物質の量がちがうということを表しています。水よう液中にとけこんでいる物質の量がことなると、どのようなちがいが見られるかを考えます。

【解答】・同じ体積の食塩水をそれぞれ蒸発皿に取り、熱して水分を蒸発させて、残った結晶の量を比べる。

・同じ体積の食塩水をはかり取り、重さを比べる。
 など。

予習シリーズ5年㊤ 第13回a問題 (18.6.2~4)

- ① 問1 ろうと 問2 ウ 問3 イ 問4 ア 問5 イ 問6 ウ
 ② 問1 ア 問2 エ 問3 ア 問4 ウ
 ③ 問1 イ 問2 17.1 問3 (1) 69 (2) じょう発皿 (3) ウ (4) ウ
 ④ 問1 8.5 問2 ウ 問3 80 問4 18.5 問5 10 問6 ウとエ(くんで)

解説

- ① 問4 ろ過を行うときは、ろうとの先のとがった方をビーカーのかべにつけ、ろ過された液が飛び散るのを防ぎます。
 問5 ろ過する液は、ろ紙からあふれさせてはいけないため、ろ紙の八分目より多く入れないようにします。
- ② 問1・4 (図)は蒸留そう置です。(図)のようなそう置を使って、液体を熱して気体にし、それを冷やして再び液体にして集める方法を蒸留といいます。このそう置では、ふっ点(ふっとうする温度)のちがう2種類以上の物が混ざった液体を、ふっ点のちがいでそれぞれ取り出すことができます。
 問2・3 食塩水を熱すると、水だけが水蒸気になって出ていくため、試験管の中には蒸留されたじゅんすいな水がたまっていきます。一方、フラスコの中では、水が少なくなっていくため、食塩水のこさはだんだんとこくなっていきます。フラスコの中の水がさらに少なくなり、とけきれなくなった食塩が出てくるようになると、食塩水のこさは一定になります。
- ③ 問2 (表)から、60℃の水100gにとける食塩の限度量は37.1gとわかります。問1では食塩が20gとけているので、さらにとかすことができる食塩は17.1g(37.1-20)です。
 問3 (1) 80℃の水50gにとける食塩の限度量は19.0g($38.0 \times \frac{50}{100}$)です。したがって、できた食塩水の重さは69g(50+19.0)です。
 (3) 食塩の結しょうは(ウ)のような立方体の形をしています。(ア)はミョウバン、(イ)は硫酸銅、(エ)はホウ酸の結しょうを、それぞれ表しています。
 (4) (図2)のそう置で食塩水を熱すると、水だけが水蒸気になって蒸発します。したがって、水がすべて蒸発したとき、蒸発皿には、とかした食塩と同じ重さの食塩の結しょうだけが残ります。
- ④ 問1 (表)から、80℃の水100gにとけるホウ酸の限度量は23.5gとわかります。Aではホウ酸が15gとけているので、さらにとかすことができるホウ酸は8.5g(23.5-15)です。
 問2 (表)から、60℃の水100gにとけるホウ酸の限度量は15.0gとわかります。Bでは、すでにホウ酸が15gとけているので、加えたホウ酸はとけません。
 問3 (表)で、100gの水にホウ酸23.5gをとかすことができるのは、水温が80℃以上のときです。
 問4 (表)から、20℃の水100gにとけるホウ酸の限度量は5.0gとわかります。したがって、問3のホウ酸水を20℃まで冷やしたときに出てくる結しょうは、18.5g(23.5-5.0)です。
 問5 (表)で、20℃の水100gにとけるホウ酸の限度量は5.0gなので、20℃の水100gにホウ酸をとけるだけとかしたときにできるホウ酸水の重さは105g(100+5.0)とわかります。問のホウ酸水の重さは210gなので、このホウ酸水にとけているホウ酸は10g($5 \times \frac{210}{105}$)です。
 問6 「200gの水にホウ酸20gを入れてとかす」のは、 $\frac{1}{2}$ の量の「100gの水にホウ酸10gを入れてとかす」のと同じと考えることができます。(表)で、100gの水にホウ酸10gがすべてとけるのは、水温が60℃以上のときです。したがって、ホウ酸水のこさが同じになるのは、同じ量の水(100g)に同じ量のホウ酸(10g)がとけていると考えられる(ウ)と(エ)です。

参考問題

- [解説] ワインは水とアルコールが混ざっています。アルコールのふっ点は80℃ぐらいで、水のふっ点よりも低いので、フラスコ内の液体の温度が80℃のときに試験管に集まる液体は、大部分がアルコールです。このように、液体どうしのふっ点のちがいを利用して成分を分けることを「分留」といいます。
 [解答] ほのおをあげて燃える。

予習シリーズ5年① 第13回bc問題 (18.6.2~4)

- ① 問1 蒸留 問2 ウ 問3 4 問4 オ 問5 エ
 ② 問1 (1) エ (2) ウ (3) 8.9 問2 (1) 300 (2) 3
 問3 (1) 20 (2) 4.2 問4 11.8 問5 イ
 ③ 問1 ④ 問2 B エ D ア 問3 (1) C (2) A (3) C 問4 イ, エ (くんで不順可)

解説

- ① 問2 火を消すと、丸底フラスコ内の水蒸気が冷えて水にもどり、体積が小さくなります。このとき、ガラス管の先が試験管内の液体に入っていると、液体がガラス管を上ってフラスコの方へ逆流してしまいます。
- 問3 蒸発皿Aを加熱して水分が蒸発させると、初めにつくった食塩水20g中にとけていた食塩が残ります。初めの食塩水500g (400+100) 中には100gの食塩がとけているので、20g中にとけている食塩は $4\text{g} (20 \times \frac{100}{500})$ です。
- 問4 丸底フラスコ内の食塩水を加熱すると、水蒸気になった水だけがガラス管を通して出ていきます。そのため、フラスコ内の食塩水はこくなります。水蒸気は冷気で冷やされて水にもどり、試験管内にたまります (蒸留水)。そこで、<実験2>では、BにはAよりも濃い食塩水を20g、Cにはじゅんすいな水を20g入れたこととなります。したがって、加熱後に残る食塩が最も重いのはBで、Cには食塩が残らなかったことがわかります。
- 問5 白いくもりは、水蒸気が冷やされて水てきになったもので、Cに入れたじゅんすいな水と同じものです。
- ② 問1 (3) 40℃の水100gに加えたホウ酸10.0gのうち、1.1gがとけ残ったので、とける限度量Xは $8.9\text{g} (10.0 - 1.1)$ であることがわかります。
- 問2 (1) (表)より、20℃の水100gにとけるホウ酸の限度量は4.9gです。24.5gのホウ酸は、その5倍 ($24.5 \div 4.9$) の量なので、すべてとくすためには20℃の水が500g (100×5) 必要です。そこで、水をさらに300g ($500 - 200$) 以上加えなければならないことがわかります。
- (2) このときできたホウ酸水は、水100gあたり、ホウ酸を12.25g ($24.5 \div 2$) 加えたことになっています。(表)より、温度が60℃以上だと、このホウ酸はすべてとけます。温度が40℃のときには、問1の(3)より(表)のXは8.9なので、とけ残りがあることがわかります。
- 問3 20℃で結晶が出はじめたので、ホウ酸は、20℃の水にとける限度量までとけていたことがわかります。したがって、(表)より、初めに水200gにとかしたホウ酸は、9.8g (4.9×2) だったことがわかります。
- (1) 60℃の水200gにとける限度量は29.8g (14.9×2) なので、ホウ酸をあと20g ($29.8 - 9.8$) とかすことができます。
- (2) 0℃の水200gにとける限度量は5.6g (2.8×2) なので、とけきれずにでてくるホウ酸の重さは $4.2\text{g} (9.8 - 5.6)$ であることがわかります。
- 問4 (表)より、80℃の水100gにホウ酸をとけるだけとかすと、123.5g ($100 + 23.5$) のホウ酸水ができます。247gのホウ酸水は、この2倍 ($247 \div 123.5$) の量になっています。加熱によって蒸発した水は50g ($247 - 197$) なので、温度が再び80℃まで下がったときには、水50gにとけていた分のホウ酸がとけきれずに出てきます。出てくる結晶の重さは $11.8\text{g} (23.5 \times \frac{50}{100} = 11.75)$ です。
- 問5 温度が一定のとき、水の重さが2倍・3倍になると、とけるホウ酸の限度量も2倍・3倍になります。また、水の重さが同じときは、40℃のときの限度量は20℃のときの限度量よりも多くなります。これらのことから、(イ)のグラフであることがわかります。
- ③ 固体Aは水酸化カルシウム、Bは食塩、Cはさとう、Dはホウ酸を表しています。
- 問2 (ア)はホウ酸、(イ)は硫酸銅、(ウ)はミョウバン、(エ)は食塩の結晶です。(オ)はジャガイモのでんぷんのつぶです。
- 問3 (1) (グラフ)で、80℃の水100gにとける限度量を比べると、Cが最も多くなっています。そこで、同じ重さの水にA~Dをとけるだけとかすと、Cの水よう液が最も重くなるということがわかります。
- (3) 300gの水が80℃と20℃のときの、とける限度量の差が、出てくる結晶の重さになります。(グラフ)からは、水が100gのときの限度量の差を調べることができ、これを3倍すると結晶の重さになります。A~Dを比べると、限度量の差が最も大きいのはCなので、結晶が最も重いのはCであることがわかります。
- 問4 90℃の水100gあたり、BとDを25gずつ加えたことになるので、(グラフ)より、初めはBもDもすべてとけたことがわかります。これを40℃まで冷やすと、(グラフ)のBの限度量が約36g、Dの限度量が約9gなので、Dはとけきれなくなって結晶が出てきます。ろ過してDの結晶を取りのぞいたあとのろ液には、Bをさらにとかすことができますが、Dは40℃のときの限度量までとけているため、これ以上とかすことはできません。ろ液の温度を下げると、限度量までとけているDが先に結晶になって出てきます。

参考問題

【解説】ワインは水とアルコールが混ざっています。アルコールのふっ点は80℃ぐらいで、水のふっ点よりも低いので、フラスコ内の液体の温度が80℃のときに試験管に集まる液体は、大部分がアルコールです。このように、液体どうしのふっ点のちがいを利用して成分を分けることを「分留」といいます。

【解答】ほのおをあげて燃える。

予習シリーズ5年㊦ 第13回 a b 問題 (19. 6. 1 ~ 3)

- ① 問1 ろうと 問2 ア 問3 ウ 問4 ウ
 ② 問1 じょう留 問2 エ 問3 ア 問4 ウ 問5 イ
 ③ 問1 ウ 問2 ウ 問3 ウ 問4 ア 問5 イ
 ④ 問1 ホウ酸 問2 6.0 問3 76.0 問4 4.4 問5 イ 問6 エ

解説

- ① 問2・3 ろ過を行うときは、ガラス棒の先をろ紙が三重になっているところに軽くあて、ろ過する液をガラス棒に伝わらせて静かに注ぎます。このとき、ろ過する液は、ろ紙の八分目より多く入れないようにします。また、ろうとの先のとがった方をビーカーのかべにつけ、ろ液がかべを伝って流れるようにします。
- ② 問1 (図) のような装置を使って、液体を熱して気体にし、それを冷やして再び液体にして集める方法を蒸留といいます。
 問2 食塩水を熱すると、水が水蒸気になって出てきます。この水蒸気は、試験管に送りこまれてビーカーの冷水によって冷やされ、じゅんすいな水となって試験管にたまります。このじゅんすいな水を蒸留水といいます。
- ③ 問1・2 ものが水にとけると、透明になり見えなくなりますが、このとき全体の重さは変わりません。したがって、台はかりは、360g (20 + 200 + 140) を示します。また、とけるとどこも同じこさになるので、㊦の部分と㊧の部分のこさは同じになります。
 問3 はじめのホウ酸水も1週間後のホウ酸水も水温が同じでホウ酸が限度量までとけているので、㊦の部分のこさは同じです。
 問4 水温は同じですが、水が蒸発して少なくなったので、(図1) で示した値より小さくなります。
- ④ 問1 ホウ酸は18.6g (23.5 - 4.9) 増え、食塩は2.2g (38.0 - 35.8) 増えています。
 問2 (表) から、60℃の水100gにホウ酸は14.9gとけるので、あと6.0g (14.9 - 8.9) とかすことができます。
 問3 80℃の水100gに食塩は38.0gとけるので、食塩水は138.0g (100 + 38.0) となります。276gの食塩水はこの2倍 (276 ÷ 138.0) の量なので、とけている食塩の量も2倍の76.0g (38.0 × 2) です。
 問4 問3の食塩水の、水の重さは200g (276 - 76.0) です。20℃の水200gにとける食塩は71.6g ($35.8 \times \frac{200}{100}$) なので、とけきれずに出てくる結晶量は4.4g (76.0 - 71.6) です。
 問5 (表) から、20℃の水100gにとける限度量は、ホウ酸が4.9g、食塩が35.8gなので、ホウ酸はとけ残りが見られ、食塩はすべてとけます。
 問6 (表) から、80℃の水100gにとける限度量は、ホウ酸が23.5g、食塩が38.0gなので、ホウ酸も食塩もすべてとけます。

参考問題

- [解説] 海水には、水に食塩がとける限度量よりはるかに少ない量しかとけておらず、海水をそのまま蒸発させても、少量の食塩しか取り出せません。そこで、効率よく食塩を取り出すために、食塩を海水にとかし、海水をこくした後に蒸発させる方法が考えられました。なお、食塩のとける限度量は水の温度が下がってもあまり変わらないため、海水から食塩を取り出す方法としては、水温を下げる方法はこくした海水でも適しません。
- [解答] 食塩が水にとける限度量は水温によってあまり変化しないため、海水を冷やして食塩をとり出すのは難しいが、海水をこくしてにつめると、効率よく食塩をとり出すことができるから。

予習シリーズ5年① 第13回c s問題 (19. 6. 1 ~ 3)

- ① 問1 イ 問2 ア 問3 ウ 問4 イ 問5 ビーカーA ウ ビーカーC オ (くんで)
問6 ウ 問7 2.1
- ② 問1 ホウ酸 問2 (1) ウ (2) 15.1 (3) ビーカーA △ ビーカーB ○ (くんで)
問3 (1) ア (2) ア 問4 エ, オ (くんで不順可)
- ③ 問1 エ 問2 エ 問3 イ 問4 543 問5 237 問6 6.4 問7 50

解説

- ① 問1 <実験1>・<実験2>から、ビーカーBではとけ残りが出たので、ビーカーCのろ液は^{えきげんじ}限度量までとけている食塩水です。AとCでCの方が0.9g重いので、この温度の水50gにとける食塩の重さは17.9g (17+0.9)です。Aの方はまだ限度量までとけていないのでBの方がこい食塩水となります。
- 問5 数週間放置すると、水温は同じですがAもCも水だけが^{じょうはつ}蒸発して減っていくので、Aはだんだんこくなっていき、とけきれなくなった食塩が出てくるようになる^ことこさは一定になります。Cは最初から食塩が限度量までとけているのでこさは変わりません。
- 問7 問1から、この温度の水50gにとける食塩の重さは17.9gなので、2.1g (20-17.9)がとけ残ります。
- ② 問2 (2) 20℃の水100gにとける^{さん}ホウ酸の限度量は4.9g、食塩の限度量は35.8gです。ビーカーBはとけ残りが出たので、ビーカーBに入れた物質は^{じつしつ}ホウ酸です。したがって、15.1g (20-4.9)がとけ残ります。
- (3) ビーカーAは水の量も食塩の量も変わらないので、こさは変わりません。ビーカーBは^ふホウ酸のとける量が増えるのでこくなります。
- 問3 (1) 80℃の水200gにとける食塩の限度量は76.0g ($38.0 \times \frac{200}{100}$)、ホウ酸の限度量は47.0g ($23.5 \times \frac{200}{100}$)なので、どちらもすべてとけています。
- (2) 40℃の水200gにとける食塩の限度量は72.6g ($36.3 \times \frac{200}{100}$)、ホウ酸の限度量は17.8g ($8.9 \times \frac{200}{100}$)なので、ホウ酸の結しようだけが出てきます。
- 問4 (ア)~(オ)の水150gにとけるホウ酸の限度量は、(ア)は4.2g ($2.8 \times \frac{150}{100}$)、(イ)は7.35g ($4.9 \times \frac{150}{100}$)、(ウ)は13.35g ($8.9 \times \frac{150}{100}$)、(エ)は22.35g ($14.9 \times \frac{150}{100}$)、(オ)は35.25g ($23.5 \times \frac{150}{100}$)です。したがって、(エ)・(オ)は150gの水に15gのホウ酸がすべてとけるので同じこさになります。
- ③ 問4 80℃の水150gにとけるさとうの限度量は、543g ($362 \times \frac{150}{100}$)です。
- 問5 20℃の水150gにとけるさとうの限度量は、306g ($204 \times \frac{150}{100}$)なので、237g (543-306)がとけきれずに出てきます。
- 問7 80℃の水300gに食塩は114.0g ($38.0 \times \frac{300}{100}$)、ホウ酸は70.5g ($23.5 \times \frac{300}{100}$)とけているので、食塩とホウ酸は合計で184.5g (114.0+70.5)とけています。40℃まで冷やすと、とけきれずに出てきた食塩とホウ酸の結しようの重さの合計が71.5gなので、食塩とホウ酸は113.0g (184.5-71.5)とけています。40℃の水100gに、食塩とホウ酸は合計で45.2g (36.3+8.9)とけるので、蒸発させたあとの水の重さは250g ($100 \times \frac{13}{45.2}$)です。したがって、蒸発させた水の重さは50g (300-250)です。

参考問題

〔解説〕海水には、水に食塩がとける限度量よりはるかに少ない量しかとけておらず、海水をそのまま蒸発させても、少量の食塩しか取り出せません。そこで、^{こうりつ}効率よく食塩を取り出すために、食塩を海水に^こかし、海水をこくした後に蒸発させる方法が考えられました。なお、食塩のとける限度量は水の温度が下がってもあまり変わらないため、海水から食塩を取り出す方法としては、水温を下げる方法はこくした海水でも^{てき}適しません。

〔解答〕食塩が水にとける限度量は水温によってあまり変化しないため、海水を冷やして食塩をとり出すのは^{じずか}難しいが、海水をこくしてにつめると、効率よく食塩をとり出すことができるから。

予習シリーズ5年㊤ 第13回 a b 問題 (20. 5.30~6. 1)

- ① 問1 ウ 問2 ア 問3 ア 問4 イ 問5 ウ
 ② 問1 エ 問2 エ 問3 ア 問4 (1) イ (2) ウ (3) エ (4) ア
 ③ 問1 Y 問2 (1) エ (2) 21.3 問3 (1) 5.1 (2) ウ (3) イ
 問4 (1) イ (2) 2.2 (3) ウ

解説

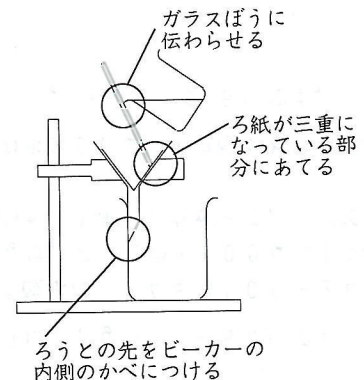
① 正しいろ過のしかたは、右図のようになります。

問1 ろ過をするとき、ろ過の大きさに合わせてろ紙の大きさを変えます。このとき、ろ紙の半径がろ過の側面の長さよりも1cmくらい小さいものを使います。

問2 ろ液が飛び散るのを防ぐため、ろ過の先がビーカーの内側のかべにつくようにします。

問3 水よう液をろ過に注ぐときはガラスぼうに伝わらせながら注ぎます。このとき、ガラスぼうはろ紙の三重になった方に軽くあてます。

問4 液がろ紙を通らずにビーカーへ入らないようにするため、ろ紙の八分目より多く入れないようにします。



② 問2・3 (図1) のようにして熱したとき、食塩をふくまない水だけが試験管に集まります。また、丸底フラスコからは水だけが出ていくため、丸底フラスコに残った液体Cは食塩水Aよりもこい食塩水です。

問4 (1) (図3) のようにして液体を蒸発させるとき、蒸発皿という熱に強い容器を使います。

(2) 熱しているときに水の入った試験管をかざすと、蒸発した水蒸気が冷やされ、水てきとなって試験管につきます。

(3) 液体Bは水以外の物質をふくんでいません。したがって、水がすべてなくなるまで熱したとき、蒸発皿には何も残りません。

(4) 液体Cは食塩水です。したがって、水がすべてなくなるまで熱したとき、あとに食塩の結しょうが残ります。食塩の結しょうは白く見えます。

③ 問1 (表) の値から、食塩はとかす水の温度が変化してもとける限度量はあまり変化せず、ホウ酸はとかす水の温度が変化すると、とける量が大きく変化することがわかります。したがって、(グラフ) でホウ酸のとける量を表しているのはYです。

問2 (表) から、40℃の水100gにとかすことができる食塩の限度量は36.3gだとわかります。はじめに食塩15gをとかしたあと、さらにとかすことができる食塩は21.3g (36.3-15) です。また、食塩水はどこも同じこさになっています。

問3 (表) から、60℃の水100gにとかすことができるホウ酸の限度量は14.9gだとわかります。したがって、(図1) でとけ残ったホウ酸は5.1g (20-14.9) です。このあと、ホウ酸のとけ残りをビーカーから取りのぞいても、ホウ酸水のこさは変わりません。

問4 水の量が2倍になると、とかすことができる食塩とホウ酸の限度量も2倍になるので、40℃の水200gにとかすことができる食塩とホウ酸の限度量は、それぞれ72.6g (36.3×2)、17.8g (8.9×2) です。したがって、ホウ酸が2.2g (20-17.8) とけ残ったことがわかります。このとき、とけ残ったホウ酸をすべてとかすには、液の温度を上げる・40℃の水をさらに加えるという方法があります。

参考問題

[解説] 食塩水がふっとうしているとき、丸底フラスコ内は水蒸気で満たされています。アルコールランプの火を消して熱するのをやめると、この水蒸気が水にもどるため、丸底フラスコ内は真空に近い状態になり、試験管内の液をすいこんでしまいます。このとき、丸底フラスコが割れてしまうことがあり、大変危険です。

[解答] (そう作) 試験管に入っているガラス管を液から出す。

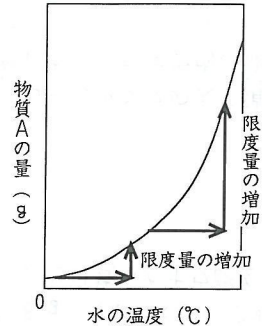
(理由) 試験管内の液がフラスコに逆流したり、逆流した液によって丸底フラスコが割れるのを防ぐため。

予習シリーズ5年① 第13回 c s 問題 (20. 5. 30~6. 1)

- ① 問1 イ 問2 19 問3 (1) ア (2) イ (3) ウ
 ② 問1 イ 問2 イ 問3 さとう 54 食塩 0.8 問4 さとう 41 食塩 7.2 (くんで)
 ③ 問1 (1) 15 (2) 115 (3) 10
 問2 (1) ウ (2) エ (3) イ (4) 食塩 0 ホウ酸 15 (くんで)
 問3 22 問4 (1) 60 (2) 47.5

解説

- ① 問1 (グラフ) は、水の温度が上がるととがすことができる物質Aの限度量が増えることを表しています。また、右グラフのように、同じ温度だけ上しようしても、限度量の増加は温度が高いほど大きくなるのがわかります。
 問2 60℃の水100gに物質Aをとけるだけとかしたとき、できた水よう液には物質Aが25gふくまれています。この液を20℃にすると、物質Aは6gまでしかとがすことができないので、19g (25-6) の結しょうが出てきます。



- ② さとうや食塩が水にとける限度量は、水の温度や量によって決まります。＜そう作＞では、加えた水の量は20gなので、さとうや食塩が水にとける限度量は、(表)のそれぞれの温度のときの $\frac{1}{5}$ ($\frac{20}{100}$)の値になります。

問1 100℃の水20gにさとうや食塩がとける限度量は、それぞれ97g ($485 \times \frac{1}{5}$)、8g ($40 \times \frac{1}{5}$)です。

したがって、食塩だけがとけ残ったとわかります。

問2 ろ過をしたときろ紙に残るのは、とけ残った物質だけです。したがって、固体Aは食塩だけです。

問3 ろ液Bには、さとう95gと食塩8gがとけています。20℃の水20gにさとうや食塩がとける限度量は、それぞれ41g ($205 \times \frac{1}{5}$)、7.2g ($36 \times \frac{1}{5}$)です。したがって、固体Cにはさとうが54g ($95 - 41$)食塩が0.8g ($8 - 7.2$)ふくまれています。

問4 ろ液Dには、20℃の水20gにさとうと食塩が限度量までとけているので、ふくまれるさとうと食塩はそれぞれ41g、7.2gです。

- ③ 問2 (1) (表)から、80℃の水50gに食塩やホウ酸がとける限度量は、それぞれ19g ($38 \times \frac{50}{100}$)、12g ($24 \times \frac{50}{100}$)とわかります。したがって、食塩とホウ酸のどちらもとけ残ります。

(2) ビーカーA・Bの中身をすべてビーカーCに入れたとき、水の量は100gになります。80℃の水100gに食塩とホウ酸がとける限度量はそれぞれ38g、24gなので、どちらもすべてとけます。

(3)・(4) 20℃の水100gに食塩とホウ酸がとける限度量は、それぞれ36g、5gです。したがって、食塩の結しょうは見られず、ホウ酸の結しょうが15g ($20 - 5$)見られます。

問3 80℃の水200gに食塩がとける限度量は76g ($38 \times \frac{200}{100}$)です。また、20℃の水150gに食塩がとける限度量は54g ($36 \times \frac{150}{100}$)です。したがって、出てきた結しょうは22g ($76 - 54$)です。

問4 (1) 80℃の水100gにホウ酸をとけるだけとかしたとき、できたホウ酸水は124g ($100 + 24$)です。ここから、80℃の水にホウ酸をとけるだけとかしたホウ酸水310gは、80℃の水100gにホウ酸をとけるだけとかしたときの2.5倍 ($310 \div 124$)の量であることがわかります。したがって、とけているホウ酸は60g (24×2.5)です。

(2) このホウ酸水にふくまれる水は250g ($310 - 60$)です。20℃の水250gにホウ酸がとける限度量は12.5g ($5 \times \frac{250}{100}$)なので、とけきれずに出てきた結しょうは47.5g ($60 - 12.5$)です。

参考問題

【解説】食塩水がふっとうしているとき、丸底フラスコ内は水蒸気で満たされています。アルコールランプの火を消して熱するのをやめると、この水蒸気が水にもどるため、丸底フラスコ内は真空に近い状態になり、試験管内の液をすいこんでしまいます。このとき、丸底フラスコが割れてしまうことがあり、大変危険です。

【解答】(そう作)試験管に入っているガラス管を液から出す。

(理由)試験管内の液がフラスコに逆流したり、逆流した液によって丸底フラスコが割れるのを防ぐため。

予習シリーズ5年① 第13回 a b 問題 (21. 6. 6 ~ 7)

- ① 問1 イ 問2 水温が高い イ 水温が低い ア 問3 ウ 問4 イ
 ② 問1 A 問2 E 問3 D 問4 ウ
 ③ 問1 カ 問2 ウ 問3 エ 問4 ア 問5 蒸留 問6 エ 問7 ア
 ④ 問1 2 5 3 問2 ビーカー④ 3 2.8 ビーカー① 1.9
 問3 (1) 2 7 3 (2) ④ (3) イ 問4 (1) 4 7 (2) エ (3) 2 9. 2

解説

① 問2 (イ)のみようばん・食塩・^{さん}ホウ酸・さとうなど、ほとんどの固体が一定量の水にとけるととき、水温が高くなるほどその^{げんど}限度量は多くなります。(ア)の水酸化カルシウムは、水温が高くなるほど水にとけにくくなります。

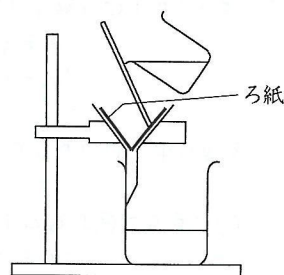
② 問2 (グラフ) から、物質E 20 gが水100 gにとけきるのは、約70℃とわかります。
 問3・4 (グラフ) から、水100 gにとける物質Dの限度量は、温度が変わってもあまり変化がありません。このため、液を冷やしてもほとんど結しようがあらわれませんが、水を蒸発させると結しようを取り出すことができます。

③ 問1 (図1) の実験器具を使って正しくろ過をしているようすは、右図のようになります。

問2 液体と、液体にとけない固体やとけることができなくなって出てきた固体を分けるときにろ過をします。ろ紙の半径は、使うろうとの側面の長さよりも1 cmくらい短いものを選びます。また、ろ過する液は、ろ紙の約八分目より多く入れないようにします。

問3 ろ過は水にとけていないものを取りのぞく方法なので、とけている^{さん}ホウ酸をとりぞくことはできません。したがって、このろ液は^{さん}ホウ酸が限度量いっぱいまでとけたほう和^{さん}ホウ酸水なので、さらに冷やすと^{さん}ホウ酸の結しようが出てきます。

問4~7 (図2) は蒸留装置を表しています。液体を熱して気体にし、それを冷やして再び液体にして集めることを蒸留といいます。この装置を使って食塩水を熱すると、試験管の中にはじゅんすいな水がたまり、食塩はフラスコの中に残ります。



④ 問3 (2) <実験2>では23 gの^{さん}ホウ酸や食塩を入れたことになります。しかし、20℃の水100 gに^{さん}ホウ酸は4.9 gまでしかとけないので、^{さん}ホウ酸はとけ残ります。

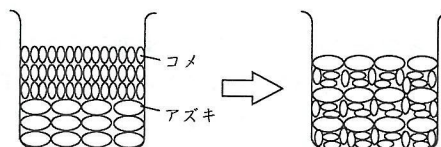
(3) (表) から、ビーカー①で水100 gにとかすことのできる^{さん}ホウ酸の量は4.9 gから23.5 gになるので、<実験1>・<実験2>で入れた^{さん}ホウ酸23 g (3+20) はすべてとけます。したがって、ビーカー①の液のこさは、加熱前よりもこくなります。

問4 (1) 80℃の水200 gにとける^{さん}ホウ酸は47.0 g ($23.5 \times \frac{200}{100}$) です。

(3) 40℃の水200 gにとける^{さん}ホウ酸は17.8 g ($8.9 \times \frac{200}{100}$) なので、29.2 g (47.0 - 17.8) の結しようが出てきます。

参考問題

〔解説〕右図のように、ビーカーにアズキとコメを入れてかき混ぜると、アズキのつぶのすき間にコメが入りこむため、かさが増えます。同じように、食塩を水にとかすときは、食塩のすき間に水が入りこむため、とかす前の食塩と水の体積の合計よりも、食塩水の体積の方が小さくなります。



〔解答〕(1) コメのつぶが入りこんでいる。
 (2) 小さくなる。

予習シリーズ5年① 第13回 c s 問題 (21. 6. 6 ~ 7)

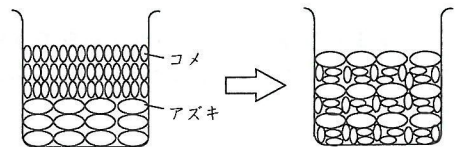
- ① 問1 ウ 問2 エ 問3 イ, エ (くんで不順可)
 ② 問1 蒸留 問2 エ 問3 ア 問4 ウ
 ③ 問1 エ 問2 ア 問3 イ 問4 29.1 問5 306 問6 (1) ア (2) イ
 ④ 問1 カ 問2 キ 問3 14.9 問4 4.9 問5 8.9 問6 6 問7 ウ

解説

- ① 問1 ろうとの側面の長さは6cmなので、ろ紙は直径が12cm(6×2)より少し小さいものを使います。
 問2 ろうとの先はビーカーの内側のかべにつくようにし、液はガラスぼうに伝わらせて、静かに注ぎます。
 問3 液体と、液体にとけない固体やとけることができなくなってあらわれてきた固体とを分けるとき、ろ過をします。
- ② 問2・3 フラスコを熱すると、ふっとうして水蒸気だけが試験管の方に出できます。それがビーカーの水に冷やされて、蒸留水としてたまります。このため、フラスコの水よう液は、だんだんこくなっていきます。
 問4 ガラス管の先を試験管の液体の中に入れてさま火を消すと、フラスコ内の水蒸気が冷えて水にもどり、圧力が小さくなります。このとき、ガラス管内に水が逆流します。
- ③ 問2 水温を20℃から40℃に上げたとき、とける限度量の増加が最も少ないのは食塩で、0.5g(36.3-35.8)です。水酸化カルシウムは、とける限度量の変化は小さいですが、水温が上がると、とける量が減少しています。
 問4 水温を100℃から40℃まで下げたので、29.1g(38.0-8.9)の結しゅうが出てきます。
 問5 結しゅうが出てきた20℃のとき、さとうは水100gに204gまでとけるので、150gの水にはじめに入れたさとうは306g(204×(150/100))とわかります。
 問6 (1) 80℃の水200gに、食塩は76.0g(38.0×(200/100))、ホウ酸は47.0g(23.5×(200/100))とけるので、加えた30gはどちらもすべてとけています。
 (2) 20℃の水200gに、食塩は71.6g(35.8×(200/100))までとけますが、ホウ酸は9.8g(4.9×(200/100))しかとけないので、ビーカーの底にはホウ酸の結しゅうだけが出てきます。
- ④ 問1 ホウ酸は㉓に5g、㉔に10g、㉕・㉖にはホウ酸がとける限度量だけとけています。
 問2 ㉓・㉔・㉕・㉖ともに、ビーカーに入っている水の量は100gで同じです。ホウ酸は㉓に5g、㉔・㉕・㉖にはホウ酸がとける限度量だけとけています。
 問3 ㉖に入れたホウ酸20gのうち、5.1gがとけ残ったことから、60℃の水100gには、ホウ酸を14.9g(20-5.1)までとがすことができるとわかります。
 問4 問3から、㉔には、あと4.9g(14.9-10)のホウ酸をとがすことができます。
 問5 40℃の水100gには、ホウ酸を8.9g(5+3.9)までとがすことができます。
 問6 ㉓には、初めに㉖に入れたホウ酸20gのうち、<実験2>でろ過して取り出した残りの14.9g(20-5.1)がとけています。40℃になると、そのうち6g(14.9-8.9)が結しゅうとなって出てきます。
 問7 ㉓には5g、㉔には15gの合計20gのホウ酸が入っています。40℃の水200g(100+100)にとがすことができるホウ酸の量は17.8g(8.9×2)なので、2.2g(20-17.8)がとけ残ります。

参考問題

〔解説〕右図のように、ビーカーにアズキとコメを入れてかき混ぜると、アズキのつぶのすき間にコメが入りこむため、かさが増えます。同じように、食塩を水にとがすときは、食塩のすき間に水が入りこむため、とがす前の食塩と水の体積の合計よりも、食塩水の体積の方が小さくなります。



- 〔解答〕(1) コメのつぶが入りこんでいる。
 (2) 小さくなる。

予習シリーズ5年① 第13回 a b 問題 (22. 6. 5)

- ① 問1 イ 問2 イ 問3 イ 問4 ウ 問5 ウ
 ② 問1 蒸発皿 問2 エ 問3 ウ 問4 40 問5 30
 ③ 問1 ウ 問2 エ 問3 エ 問4 170 問5 C 問6 × 問7 50 問8 30
 ④ 問1 C 問2 ア 問3 287 問4 83 問5 8 問6 記号 B 数字 5.3

解説

- ① 問3 ろ過する前の液がろ紙の裏側に入らないように、ろ紙にいっぱいに入れないで8分目程度にします。
 問4 ろうとの先はとがった方をビーカーの内側につけてろ液が飛び散らないようにします。ここにろ紙はかいてありませんが、ガラスぼうはろ紙の三重の部分に軽くあて、ろ過する液を伝わらせて静かに注ぎます。
- ② 問4 熱する前、蒸発皿と食塩水の重さは102.0g、熱した後の蒸発皿と食塩の重さは62.0gです。したがって、この差が蒸発した水の量、つまり、食塩をとかしていた水なので、40g ($102.0 - 62.0$) となります。
- 問5 ここで使われた食塩水は、水40gに食塩は12g ($62.0 - 50$) とかしていることがわかります。この水が100gになれば、水は2.5倍 ($100 \div 40$) になるので、とける食塩の量も2.5倍の30g (12×2.5) となります。
- ③ 問4 60℃では、100gの水にある物質を15gまでとがすことができるので、水が1.5倍の150gになれば1.5倍の22.5g (15×1.5) までとがすことができます。水よう液Bは150gの水に20gとがすことになるので、全部とけて、重さは170g ($150 + 20$) になります。
- 問5 60℃では、100gの水にある物質を15gまでとがすことができるので、水が200g、300g…になれば、30g、45g…とがすことができます。この水よう液Aは限度量までとがして、水よう液Bは問4から、あと2.5g ($22.5 - 20$) とがすことができ、水よう液Dはあと、15g ($45 - 30$) とがすことができます。水よう液Cは30gとがすことができますが、40g入れているので10g ($40 - 30$) とけ残ります。
- 問6 水よう液Cをのぞいて、水よう液A・B・Dのこさを比べます。これらの水の量を同じ300gにしてみると、とけている物質の量は、水よう液Aで45g (15×3)、水よう液Bで40g (20×2)、水よう液Dで30gになります。したがって、同じこさのものはありません。
- 問7 水よう液Dにとけている物質の量を水よう液Aと同じ15gにして考えたとき、とかしている水の量を比べてみると、水よう液Aの100gに対して、水よう液Dは150gになるので、水よう液Aに50gの水を加えると水よう液Dと同じこさになります。
- 問8 水よう液Cは、60℃のときもとけ残りが出ていましたが、さらに温度を20℃にすると、200gの水に物質は10g (5×2) しかとがすことができなくなるので、とけ残りは全部で30g ($40 - 10$) になります。
- ④ 問5 (表) から、20℃では水200gにBは9.8g (4.9×2) とがすことができますが、40℃になると17.8g (8.9×2) までとけることがわかります。したがって、物質Bはあと8g ($17.8 - 9.8$) とがすことができるようになります。
- 問6 2つの物質を同じ水にとがす場合も1つの物質をとがすときと同じように考えます。80℃では300gの水にBもCも20gずつとがせていますが、20℃になると(表) から、Cは107.4g (35.8×3) まで、Bは14.7g (4.9×3) までしかとけなくなることがわかるので、Bだけ5.3g ($20 - 14.7$) の固体が出てくることとなります。

参考問題

[解説] アメ玉をしばらくビーカーの水の中につけておくと、アメ玉の表面がとけ、もやもやしたものがビーカーの底の方に流れ落ちていきます。これは、表面のさとうがとけてさとう水ができ、このさとう水1cmあたりの重さが、まわりの水よりも重くなることによって起こる現象(シュリーレン現象)です。また、もやもやとして見えるのは、水とさとう水の1cmあたりの重さがちがうことで、光がくっ折して進むため、このようなしくみでおこる自然現象には「かげろう」などがあります。

[解答] 現象…アメ玉からもやもやしたものが、ビーカーの底の方に流れ落ちていく。

しくみ…アメ玉がとけてできるさとう水が、まわりの水とこさがちがうため、光のくっ折によりもやもやしたものと見え、それがまわりの水よりも重くなって下へ向かうため。

予習シリーズ5年① 第13回c s問題 (22.6.5)

- ① 問1 イ 問2 イ 問3 イ 問4 ウ 問5 ウ
 ② 問1 (1) ウ (2) ア (3) イ 問2 (1) エ (2) ア (3) ウ
 ③ 問1 数字 3.6 番号 1・2 (くんで不順可) 問2 18 問3 25 問4 42
 ④ 問1 水 150 物質A 69 (くんで) 問2 64 問3 52.5 問4 25
 問5 A 42 B 1.5 問6 イ 問7 エ 問8 記号 イ 重さ 14 (くんで)

解説

- ② 問2 (1) とけ残ったホウ酸^{さん}のつぶだけを取り出すには、ろ過^かをしてろ紙に残ったものをかんそうします。
 (2) ホウ酸の水よう液^{えき}から水だけを取り出すには、蒸留^{じょうりゅう} (液体を熱して気体にし、それを冷やして、再び液体として集める)をします。
 (3) ホウ酸と食塩の混ざった水よう液からホウ酸のつぶだけを取り出すには、水を冷やして温度を下げて、ホウ酸のつぶを結しようとして出させてから、ろ過します。
- ③ 問1 <実験1>の結果だけでは、水の量がわからないので求められません。<実験1>と<実験2>の結果を比べてみると、水の量が10g増えると、とけた食塩の量も3.6g (24.0-20.4) 増えています。また、<実験2>と<実験3>の結果を比べてみると、水の量が10g増えているが、とけた食塩の量は2.4g (20.4-18.0) しか増えていません。同じ温度ではこのようなことはありえないので、それは、食塩はすべてとけてなくなったからと考えられます。
- 問2 <実験3>の結果から食塩はすべてとけているので、残った18.0gが水にとけない石灰石^{せっかいせき}の量となります。
- 問3 <実験1>でとけた食塩は9.0g (33.0-24.0) です。したがって、水は25g (10×(9÷3.6)) となります。
- 問4 この混合物中の食塩の量は15.0g (33.0-18.0) です。したがって水は約42g (10×(15.0÷3.6)) となります。
- ④ 問4 90℃の水100gにAは200gとけるので、水が100gの $\frac{1}{4}$ の25gあれば、50gのAをとかすことができます。また、B10gは55gの $\frac{2}{11}$ にあたるので、水は18.18...g (100× $\frac{2}{11}$) あればよく、両方とかすには水25gが必要となります。
- 問5 20℃では、Aは32gの $\frac{1}{4}$ の8gとけるので、結しようが42g (50-8) 出てきます。また、Bは34gの $\frac{1}{4}$ の8.5gとけるので、結しようが1.5g (10-8.5) 出てきます。
- 問6 Bは25gの水に10gとけていたので、水を100gとすれば40gとけていることになり、(表) から40℃より低い温度になると、一部がとけきれなくなり、結しようとして出てきます。
- 問7 PとQのビーカーのものを1つにすると、水100gにAを20gとBを20gとかすことになり、(表) から20℃では、Aは32gまで、Bは34gまでとかすことができるので、(イ) となります。
- 問8 (ア)~(ウ)のどのときもC液とD液を混ぜると、混合液の温度はD液より高くなり、水も100gになるのでBの結しようが出てくることはありません。(ア)のC液は75gの水にAを150g (200× $\frac{3}{4}$) とかしていたのが、混合後は水が100g (75+25) で70℃となり、(表) から138gとけるので、結しようは12gとなります。同様に、(イ)では初めにAを100gとかして、混合後は86gとけるので、結しようは14g (100-86)、(ウ)では初めにAを50gとかして、混合後は46gとけるので、結しようは4g (50-46) となります。

参考問題

- [解説] アメ玉をしばらくビーカーの水の中につけておくと、アメ玉の表面がとけ、もやもやしたものがビーカーの底の方に流れ落ちていきます。これは、表面のさとうがとけてさとう水ができ、このさとう水1cmあたりの重さが、まわりの水よりも重くなることによって起こる現象^{げんしょう} (シュリーレン現象) です。また、もやもやとして見えるのは、水とさとう水の1cmあたりの重さがちがうことで、光がくっ折して進むため、このようなしくみでおこる自然現象には「かげろう」などがあります。
- [解答] 現象…アメ玉からもやもやしたものが、ビーカーの底の方に流れ落ちていく。
 しくみ…アメ玉がとけてできるさとう水が、まわりの水とこさがちがうため、光のくっ折によりもやもやしたものと見え、それがまわりの水よりも重くなって下へ向かうため。

予習シリーズ5年上 第13回 c s 問題 (23. 5. 28)

- ① 問1 イ 問2 エ 問3 エ 問4 イ 問5 エ
 ② 問1 ウ 問2 イ 問3 ウ 問4 イ
 ③ 問1 エ 問2 蒸留 問3 ア 問4 エ 問5 イ
 ④ 問1 15 問2 10 問3 12 問4 8 問5 5
 問6 73 問7 名まえ イ 形 カ (くんで) 問8 22

解説

- ② 問1 物が水にとけると、とけたものは見えなくなり、液が透明になります。これを水よう液といい、とけたものの性質はそのまま残っています。
 問3 とける限度量まで物をとかけた水よう液を、ほう和(ほうわ)水よう液といいます。水300gに物質Aは45g ($15 \times (300 \div 100)$)までとけます。したがって、できる水よう液の重さは345g ($300 + 45$)となります。
 問4 水にものをとくとき、水の量を2倍、3倍…と増やすと、とける限度量も2倍、3倍…のように増えていきます。
- ③ 問1・2 液体を熱して気体にし、それを冷やして再び液体にして集めることを蒸留(じょうりゅう)といいます。食塩水を熱したとき、水だけが蒸発し、水蒸気となって試験管へ移動します。ここで冷やされ、再び水にもどります。
 問3 問1のように、食塩水を熱すると、水だけが蒸発するため、残った食塩水はだんだんこくなっていきます。
 問4・5 熱するのをやめると、丸底フラスコの上部にある水蒸気が冷えて水にもどります。このとき、丸底フラスコの中が真空に近くなるため、試験管に集まった蒸留水が逆流してしまいます。これを防ぐために、ガラス管を試験管からぬかなくてははいけません。
- ④ 問1 (表1)より、60℃の水100gに物質Aを20g加えたとき、5gがとけ残ったことから、とける限度量は15g ($20 - 5$)となります。
 問2 (表1)より、20℃の水100gに物質Aを20g加えたとき、15gがとけ残ったことから、とける限度量は5g ($20 - 15$)となります。したがって、とけきれなくなった物質Aが10g ($15 - 5$)出てくることとなります。
 問3 (表1)より、20℃の水100gに物質Bを20g加えたとき、14gがとけ残ったことから、とける限度量は6g ($20 - 14$)となります。したがって、水を200gにした場合、とける限度量は12g ($6 \times (200 \div 100)$)となります。
 問4 問3から、20℃の水200gにとける物質Bの限度量は12gなので、20g加えた場合、8g ($20 - 12$)とけ残ることとなります。
 問5 (表1)より、水100gにとける物質Aの限度量は、40℃では9g ($20 - 11$)、60℃では15g ($20 - 5$)、80℃では20g以上となります。ここで、水200gの場合のとける限度量は、40℃では18g ($9 \times (200 \div 100)$)、60℃では30g ($15 \times (200 \div 100)$)、80℃では40g以上となり、①と③が0となります。物質Bについても同様に考えると、水200gの場合のとける限度量は、40℃では24g、60℃では40g以上、80℃では40g以上となり、②・④・⑤のいずれも0となります。
 問6 (表3)より、40℃の水100gにとける物質Cの限度量は36.5g ($40 - 3.5$)なので、水200gの場合、73g ($36.5 \times (200 \div 100)$)となります。
 問8 混ぜてできた水よう液は、水200g (100×2)に物質Cが40g (20×2)がとけています。蒸発させたあとの水は50g ($200 - 150$)となり、とける重さは18g ($36 \times (50 \div 100)$)となるので、出てきた結晶は、22g ($40 - 18$)となります。

参考問題

【解説】食塩水の水が蒸発すると、それまで水にとけていた食塩がとけていられなくなり、結晶となって出てきます。このとき、食塩の結晶は立方体です。食塩水を急に蒸発させると、小さな結晶がいくつも出てきますが、ゆっくりと蒸発させると、立方体の結晶がどんどん大きく成長します。家で実験をするときには、こい食塩水を浅めの皿に入れ、1週間くらい置いておくと、大きな結晶ができるので、試してみてください。

【解答】こい食塩水を浅めの容器に入れ、ゆっくりと水分を蒸発させる。

予習シリーズ5年① 第14回 a b問題 (23.6.4)

- ① 問1 B 問2 ① はい ② はいにゅう 問3 ㉞, ㉟, ㊱ (くんで不順可)
問4 でんぶん 問5 エ 問6 ㉞ 問7 ウ
- ② 問1 イ・ウ・カ (くんで不順可) 問2 ㉞
問3 (1) ㉞・㉟ (くんで不順可) (2) ㉞・㉟ (くんで不順可) 問4 ウ
問5 (1) ア (2) ウ 問6 ㉞・㉟ (くんで不順可)
- ③ 問1 イ 問2 ウ 問3 A 問4 ア
- ④ ① ア ② 1.9 ③ 3.8 ④ 1.9 ⑤ エ

解説

- ① 問1・2 Aはトウモロコシ, Bはインゲンマメ, Cはイネの種子を表しています。トウモロコシは養分をはいにゅうにたくわえている種子(有はいにゅう種子)です。植物のからだになる部分を「はい」といいます。
- 問3 種子の断面で, ふつう一番断面積が大きい部分に養分がたくわえられています。AのトウモロコシとCのイネは有はいにゅう種子で㉞と㉟はいにゅう, Bのインゲンマメは無はいにゅう種子で㉞は子葉です。
- 問4 ヨウ素液と反応して青むらさき色に変化するのは, でんぶんです。
- 問5・6 (図2)は, インゲンマメの芽生えです。Pは子葉で, (図1)の㉞にあたります。
- 問7 AのトウモロコシとCのイネは単子葉類なので, 1まいの葉が最初に出ます。
- ② 問1・2 発芽に必要な条件は, 水・適当な温度・空気(酸素)の3つです。この3条件を備えているのは, ㉞, ㉟, ㊱の3つです。
- 問3 ある条件が必要かどうかを調べるためには, その条件以外の条件が同じものを選んで比べます。(1)では, 温度の条件だけがちがう㉞と㉟を比べて, ㉟だけが発芽するので, 適当な温度が必要な条件であるとわかります。(2)では, 土の条件だけがちがう㉞と㉟を比べて, 両方発芽するので, 土がなくても発芽するとわかります。発芽しないもの同士を比べても, その条件が必要かどうかはわからないので注意しましょう。
- 問5 畑の土や森の中の土には, たくさんの肥料分がふくまれています。また, 土は, 砂だけでは水を保ちにくく, ねん土だけでは空気を保つすき間がないので, 砂とねん土が混ざったものが適当です。
- 問6 イネは, 水中にあるわずかな酸素でも発芽できるので, 水につかっている㉞と㉟でも空気(酸素)という発芽の条件があることになり, 発芽します。
- ③ 問1 アサガオは, 夜明け前にさき始め, 日光があたるとすぐにしぼみ始めてしまいます。一度しぼむと再び開きません。その他は, 1日の間に花が開き, そしてとじる植物ではありません。
- 問2~4 (表)より, Aの花は温度条件によって花が開くことがわかります。開閉のしくみは, 温度が上がると花びらの付け根の内側がよく成長して開き, 温度が下がると外側がよく成長してとじるというものです。このように, 温度のえいきょうで花の開閉を行うものに, チューリップやマツバボタンがあります。一方, Bは光があるかないかが花の開閉に関係しています。このような花には, セイヨウタンポポがあります。
- ④ Aは発芽してから重さが増えているので, 芽や根になる部分を表しています。7日間で1.9g (2.1-0.2)増加しています。Bは7日間で3.8g (4.5-0.7)減少しています。全体として1.9g (3.8-1.9)減少し, 生きていくためのこきゅうなどによって消費されたことがわかります。

参考問題

〔解説〕オーキシンという植物ホルモンは, たけをのばす成長に関係しています。オーキシンは光のあたらない側のくきに多く分布する性質があります。その結果, 光のあたらない側の成長がいちじるしくなって, くきは光のさしてくる方向に育つことになります。

〔解答〕この植物ホルモンは光のあたらない方に多く見られ, くきがその部分だけのびる。その結果, くきは光がさしてくる方へ向いて育つ。

