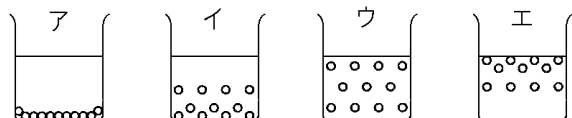


【】 水溶液の性質

[物質が水にとけるようす]

[問題]

水に砂糖がすべてとけているときの様子を、砂糖の分子のモデルを用いて表したものととして、最も適切なものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えよ。ただし、砂糖の分子を「○」で表している。



(宮城県)

[解答欄]

[解答]ウ

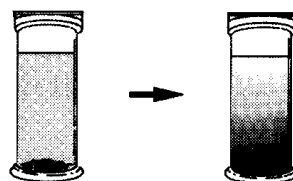
[解説]

砂糖に静かに水をそそぐと、最初はイのように底に固体がかたまっている状態になっている。砂糖のように水にとける物質の場合、水が砂糖の粒子と粒子との間に入り込み、砂糖の粒子は水の中に散らばっていく(ウの状態)。さらに時間がたてば、砂糖の粒子は全体に均一に広がり、水のどの部分をとっても同じ濃さになる(アの状態)。このような液を水溶液という。いったん、アのように均一になってしまった後は、再び砂糖が底に沈殿したり、底のほうの濃度が濃くなったりすることはない。

[均一に散らばる]
砂糖に水を入れて放置
↓
どの部分も同じ濃さになる
↓
放置しても、同じ濃さのまま

[問題]

右図のように、水の入った容器に少量の硫酸銅の粒を入れふたをして数日間置いていたところ、粒はすべてなくなり、下の方が濃い液になった。実験の後、図の容器をさらに長い間置いておくと、液の色の濃さはどのようなになるか。ア～エから 1 つ選び、記号で書け。



ア 下の方がさらに濃くなり、それ以上変化しない。

イ いったん液全体が同じ濃さになり、その後、下の方が濃くなる。

ウ 液全体が同じ濃さになり、それ以上変化しない。

エ 変化しない。

(大分県)

[解答欄]

[解答]ウ

[問題]

ビーカーに水を入れミョウバンを溶かして飽和水溶液をつくった。この水溶液について、正しく述べたものはどれか。次のア～エの中からすべて選び、その記号を書け。

- ア この水溶液は無色透明である。
- イ この水溶液は底の方ほど濃い。
- ウ この水溶液の温度を下げると結晶が出てくる。
- エ この水溶液では化学変化が起こっている。

(青森県)

[解答欄]

[解答]ア, ウ

[解説]

- アは正しい。ミョウバンは水にとけて水溶液になるので透明になる。
- イは誤り。水溶液の濃度はどの部分でも均一である。
- ウは正しい。一定の水にとけるミョウバンの最大量は温度が下がると小さくなっていく。温度を下げたとき、とけきれなくなったミョウバンは結晶として出てくる。
- エは誤り。水にとけてもミョウバンはミョウバンのままで、化学変化は起こっていない。

[問題]

ビーカーに、水 40g と砂糖 10g を入れよくかき混ぜたところ、砂糖はすべてとけ無色透明な水溶液になった。その後、ビーカーを密閉し、1 週間静かに置いたところ、液(液体)の量は変化せず、固体は出てこなかった。次の文の、①、②の()内からそれぞれ適語を選べ。

T さんは、1 週間後の液について、とけて見えなくなった砂糖の粒子がビーカーの底に多くたまっているのではないかと予想した。T さんの予想を確かめるために、1 週間後の液について底近くの液と、液面近くの液を、それぞれ同じ体積ずつ採取し、液の質量を比較する実験を行うと、実験の結果は、①(底近くの液の質量の方が大きく／底近くの液の質量の方が小さく／どちらの液の質量も同じ)になる。したがって、T さんの予想は②(正しい／誤り)である。

(北海道)

[解答欄]

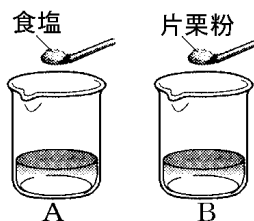
①

②

[解答]① どちらの液の質量も同じに ② 誤りである

[問題]

優子は、食塩と片栗粉(デンプン)を水に加えたときのようすについて調べた。右図のように、ビーカーA、B にそれぞれ50gの水を入れ、Aには少量の食塩を、Bには少量の片栗粉を加えた。次に、ガラス棒でよくかき混ぜ、ビーカー内の液のようすを観察したところ、Bの液だけが白く濁っていた。ビーカーBの中のようすは、1時間放置するとどうなるか。



(熊本県)

[解答欄]

[解答]白い固体が底に沈む。

[解説]

Bの片栗粉(デンプン)は水にとけないため、水に入れてかきまぜても白くにごる。水にとけていないため、時間がたつとビーカーの底に沈殿する。

[問題]

水溶液について説明した文として正しいものを、下のア～エから1つ選べ。

- ア すべて透明で、色がついてないものや色がついているものがある。
- イ 透明でないものもあり、色がついてないものや色がついているものがある。
- ウ 透明でないものもあり、すべて色がついている。
- エ すべて透明で、色はついてない。

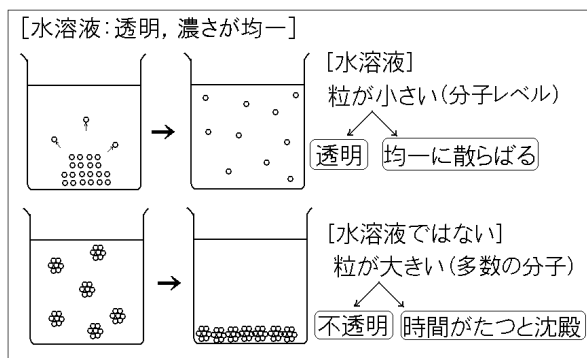
(補充問題)

[解答欄]

[解答]ア

[解説]

水溶液はすべて透明である(色のついたものもある。コーヒーシュガーを水にとかしたものは透明な茶色)。水溶液が透明である理由は、砂糖などが水にとけると、ふつうの顕微鏡では見えないくらいりゅうしの非常に小さな粒子にまで分かれ、光をさえぎることがないためである。



これに対し、デンプンなどは水にとけないので、デンプンの粒子の間に水が入り込むことがない。デンプンを水に入れてかき混ぜた場合も、デンプンの粒子が多数集まった大きな粒になって、水の中をただよっている。1つ1つの粒が大きいため、光をさえぎり、不透明である。また、一度、水の中に広がっても、時間がたつと沈殿してしまう。

[溶質・溶媒・水溶液]

[問題]

次の文の①～③の()に当てはまる語句を、[]からそれぞれ1つ選べ。

食塩を水に溶かすと、食塩水ができる。食塩のように水に溶けている物質を(①)といい、水のように(①)を溶かしている液体を(②)という。また、(①)が(②)に溶けて均一になった液体を(③)という。

[溶媒 溶液 結晶 溶質 飽和]

(沖縄県)

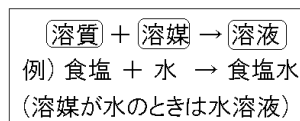
[解答欄]

①	②	③
---	---	---

[解答]① 溶質 ② 溶媒 ③ 溶液

[解説]

物質が液体にとけることを溶解とくという。この物質を溶質とく、液体を溶媒とくといい、つくった液を溶液とくという。溶媒が水すいのとき、この溶液を水溶液すいとうようえきという。溶質になるのは、固体・気体・液体がある。たとえば、食塩水(塩化ナトリウム水溶液)の溶質は固体の食塩(塩化ナトリウム)である。塩酸えんさんは塩化水素えんかすいそを水にとかしたもの



で、溶質は気体の塩化水素である。また、炭酸は二酸化炭素を水にとかしたもので、溶質は気体の二酸化炭素である。食酢は酢酸を水にとかしたもので、溶質は液体の酢酸である。

[問題]

次の文章中の①、②に適語を入れよ。

硝酸カリウムを水にとかした場合、硝酸カリウムのように、とけている物質を(①)
といい、水のように、(①)をとかず液体を(②)という。

(鹿児島県)

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 溶質 ② 溶媒

[問題]

塩酸の溶質は何か、物質名を書け。

(北海道)

[解答欄]

[解答]塩化水素

[問題]

食塩水の溶質は何か。化学式を書け。

(千葉県)

[解答欄]

[解答]NaCl

【】ろ過・器具の操作

[ろ過]

[問題]

次の実験を行った。これについて、下の問いに答えよ。

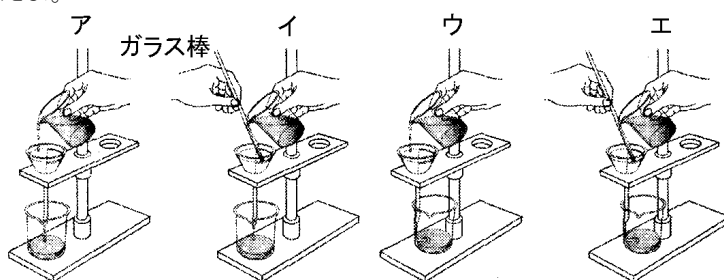
[操作 1] 水の入ったビーカーに硝酸カリウムを入れ熱しながらよくかき混ぜたらすべて溶けた。

[操作 2] 操作 1 で得られた溶液を冷やすと、ビーカーの底に結晶が見られた。

[操作 3] 操作 2 の後、ビーカー内の物質を、ろ紙などを用いて液体と固体に分けた。

(1) 操作 3 の下線部の方法を何というか、その名称を答えよ。

(2) 操作 3 の下線部の方法として最も適当なものを、次のア～エから 1 つ選んで記号で答えよ。



(島根県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) ろ過 (2) エ

[解説]

ろ過にあたっては、次の点に注意する。

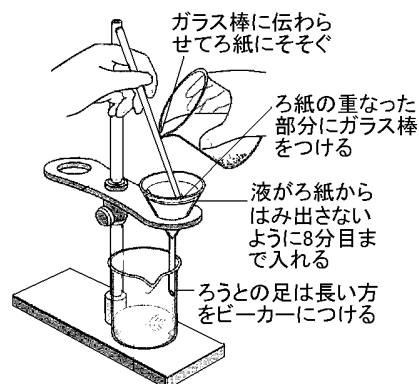
- ろ紙を水でぬらして、ろうとにぴったりとはりつける。

- 液はガラス棒に伝わらせてろ紙にそそぐ。これは、注いだ液がろうととろ紙の間に入るのをふせぐためである。

- ろ紙が破れても実験が続けられるように、ろ紙の重なった部分にガラス棒をつける。

- ろうとの足は長い方をビーカーの内側のガラス壁につける。これはろ過を早めるためである。

ろ紙からこされて出てきた液をろ液という。

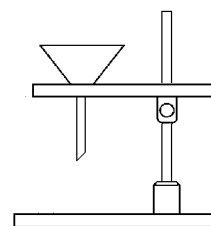
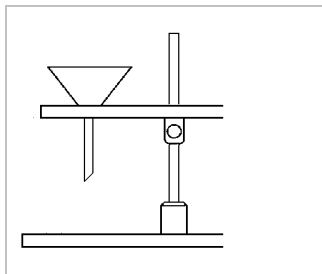


[問題]

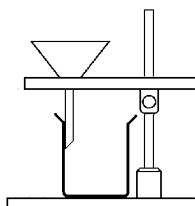
ろ過するとき、出てくる液を集めるビーカーは、どの位置に置くのが最も適切か。右の図の中に、ビーカーをかき加えよ。

(岐阜県)(石川県)

[解答欄]



[解答]



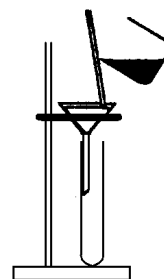
[問題]

ろ過を行うとき、右図のように、ろ液がはねて外に出ないように試験管を使った。さらに、ろ紙を蒸留水で湿らせてろうとに密着させ、ガラス棒を使ってろ過を行った。このとき、ろうとのあしを試験管の側壁につける方がよい。その理由を書け。

(富山県)

[解答欄]

[解答]ろ過が早くなるから。

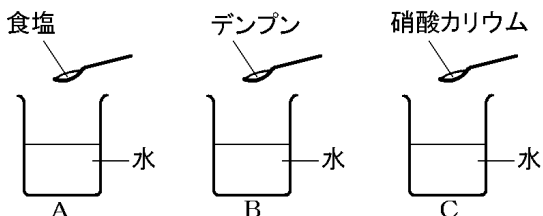


[問題]

3種類の物質を使って実験を行った。各問いに答えよ。

[実験]

A～Cのビーカーに、それぞれ15℃で50gの水を入れ、次の操作1～3を順に行って、その結果を表にまとめた。



操作1...図のように、Aに食塩(塩化ナトリ

ウム)、Bにデンプン、Cに硝酸カリウムを、それぞれ15gずつ入れてよくかき混ぜた。

操作2...A～Cの液を、ろ紙を使ってそれぞれろ過した。

操作3...ろ過して出てきた液を、それぞれスライドガラスに1滴ずつとって蒸発させた。

ビーカー(水に入れた物質)		A(食塩)	B(デンプン)	C(硝酸カリウム)
操作1	かき混ぜた液のようす	無色透明で、固体は残らなかった	白くにごった	無色透明で底に固体が残った
操作2	ろ過して出てきた液のようす	無色透明	無色透明	無色透明
	ろ紙上のようす	何も残らなかった	固体が残った	固体が残った
操作3	スライドガラス上のようす	固体が残った	何も残らなかった	固体が残った

(1) 操作2で、Aの液をろ過して出てきた液はどのような液か。次のア～エから1つ選び、符号で書け。

- ア 食塩をふくまない水
- イ Aの液よりうすい食塩水
- ウ Aの液と同じこさの食塩水
- エ Aの液よりこい食塩水

(2) この実験から、デンプンは水にとけていなかったことがわかる。そのことがわかる理由を、実験結果を用いて簡潔に説明せよ。

(3) ①操作3の蒸発させる方法以外に、Cの液をろ過して出てきた液から固体をとり出す方法を、簡潔に説明せよ。②また、この方法で固体をとり出すことができる理由を、「Cの液をろ過して出てきた液は、」に続けて説明せよ。

(岐阜県)

[解答欄]

(1)
(2)
(3)①
②

[解答](1) ウ (2) 出てきた液を蒸発させても何も残らなかったから。(3)① 水溶液の温度を上げてやる。 ② C の液をろ過して出てきた液は、飽和水溶液なので、温度を下げると、とけきれなくなった硝酸カリウムが固体となって出てくるから。

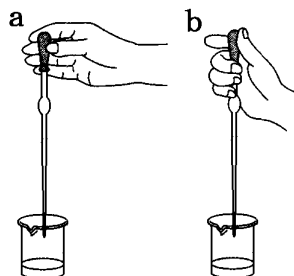
[解説]

(1) A の食塩水は食塩が水にとけた水溶液なのでろ過しても、ろ紙に食塩が引っかかることはない。したがって、出てきたろ液は、もとの食塩水とまったく同じ濃度である。
 (2) デンプンは水にとけないので、ろ過するとデンプンはろ紙に残る。出てきたろ液にはデンプンは含まれていないが、それを確かめるにはろ液を加熱すればよい。ろ液の中にはデンプンは含まれていないので、水を蒸発させると何も残らない。

[器具の操作]

[問題]

右図はこまごめピペットの持ち方を、表はうすい塩酸の吸い上げ方を示したものである。図で、こまごめピペットを用いてうすい塩酸を試験管 A、B に加えるとき、こまごめピペットの持ち方とうすい塩酸の吸い上げ方について、正しい組み合わせを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えよ。



	うすい塩酸の吸い上げ方
c	ゴム球を押したままピペットの先を液体につけ、親指をゆるめる。
d	ピペットの先を液体につけてからゴム球を押し、親指をゆるめる。

ア aとc イ aとd ウ bとc エ bとd

(鳥取県)

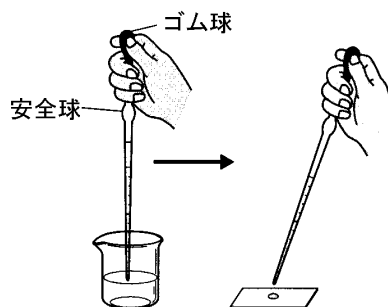
[解答欄]

--

[解答]ウ

[解説]

こまごめピペットは少量の液体を必要な量だけ測りとるときに使用する。こまごめピペットは右図のように持ち、次の手順で操作する。



① 親指でゴム球を押してから、ピペットの先を液体に入れる。このとき、こまごめピペットの先をビーカーにぶつけないように注意する。

② 親指をゆるめて液体を吸いこむ。

③ 親指でゴム球を軽くゆっくりと押し、必要な量の液体を出す。

こまごめピペットには安全球がつけられていて、液体がゴム球に吸いこまれにくいようになっている。ピペットの先を上に向けてはいけない。ゴム球の中に液体が入ってゴム球をいためることがある。

[問題]

右図の器具 A の名称を書け。

(兵庫県)

[解答欄]

[解答]こまごめピペット



[問題]

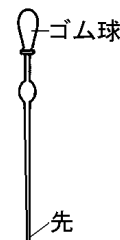
右図のこまごめピペットの使い方として適切なものを次のア～エからすべて選び、記号で答えよ。

ア こまごめピペットに液体をとるときは、ゴム球の部分だけをもつようにする。

イ こまごめピペットの先は、ものにぶつけないように注意する。

ウ こまごめピペットの中に液体が入っているときは、こぼれないように先を上に向ける。

エ こまごめピペットから液体を 1 滴だけ落とすときは、ゴム球の部分を軽くゆっくりと押す。



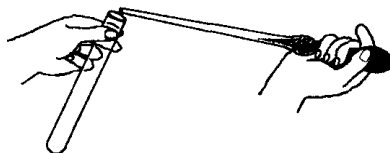
(富山県)

[解答欄]

[解答]イ, エ

[問題]

こまごめピペットを用いて、塩酸や硫酸などの薬品を試験管に入れる時、右図のような操作をしてはいけない。その理由を書け。



(長崎県)

[解答欄]

[解答]ゴム球の中に薬品が入り、ゴム球がいたむから。

[問題]

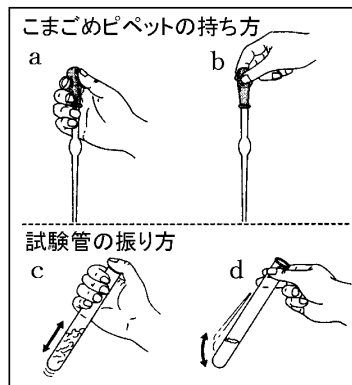
右図は、こまごめピペットの持ち方と、試験管の振り方を示したものである。正しいものの組み合わせを、次のア～エから1つ選び、記号で答えよ。

ア aとc イ aとd ウ bとc エ bとd

(福岡県)

[解答欄]

[解答]イ



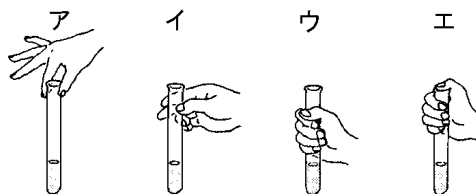
[問題]

試験管の持ち方として最も適切なものはどれか、右の図から1つ選んで記号を書け。

(秋田県)

[解答欄]

[解答]イ



[問題]

ものさしの目盛りを読むときには、目分量で最小目盛りの()まで読みとる。
()に適切な分数を入れよ。

(熊本県)

[解答欄]

[解答] $\frac{1}{10}$

【】 溶液の濃度

[問題]

砂糖 40g を水 160g に溶かしたとき、できた砂糖水の質量パーセント濃度はいくらか。

(群馬県)

[解答欄]

[解答]20%

[解説]

水(溶質)160g に砂糖(溶媒)40g がとけているとき、溶液(砂糖水)の質量は $160+40=200(\text{g})$ である。

$$(\text{濃度}\%) = \frac{(\text{溶質の質量})}{(\text{溶液の質量})} \times 100$$

このとき、砂糖水の質量パーセント濃度は、

$$\frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} \times 100 = \frac{40}{200} \times 100 = 20(\%) \text{である。}$$

[問題]

濃度が 5% の食塩水を 50g つくるのに必要な食塩と水は、それぞれ何 g か。

(広島県)

[解答欄]

食塩：	水：
-----	----

[解答]食塩：2.5g 水：47.5g

[解説]

$$(\text{食塩の質量}) = (\text{食塩水の質量}) \times 0.05 = 50(\text{g}) \times 0.05 = 2.5(\text{g})$$

$$(\text{水の質量}) = 50 - 2.5 = 47.5(\text{g})$$

[問題]

試験管に水を 5.0g とり、食塩 1.5g を入れて、よくふり混ぜた。そのとき、食塩はすべてとけていた。この水溶液と同じ濃度の水溶液をつくる時、水 100g に加える食塩は何 g か。

(香川県)

[解答欄]

[解答]30g

[解説]

水 100g に加える食塩を x g とする。濃度を同じなので、

(水) : (食塩) = 5.0 : 1.5 = 100 : x が成り立つ。

比の外項の積は内項の積に等しいので、

$5.0 \times x = 1.5 \times 100$ よって、 $x = 1.5 \times 100 \div 5.0 = 30$ (g)

[問題]

優子と明雄は、食塩水の濃さについて調べる実験をした。まず、100g の水が入ったビーカーC、D と、50g の水が入ったビーカーE を用意した。明雄が C~E にそれぞれ異なる質量の食塩を加えて(a)ガラス棒でよくかき混ぜたら、すべて溶けた。その後、優子は C~E の水溶液に食塩を 20g ずつ加えて、(b)ガラス棒でよくかき混ぜた後、(c)溶け残った食塩をろ過して取り除いた。次の表は、溶け残った食塩の質量を示したものである。

	ビーカーC	ビーカーD	ビーカーE
溶け残った食塩の質量	0g	6g	12g

(1) さらに、優子が C~E の水を蒸発させて、溶けていた食塩の結晶を取り出したところ、Cからは 32g、Dからは 36g、Eからは 18g の食塩が得られた。

この実験では、下線部(b)の状態、最もうすい食塩水が入っているのはビーカー(①)であり、溶けている食塩の質量が最も大きいのはビーカー(②)である。

(2) 次の文章は、下線部(a)のときの、ビーカーC~Eに入っている食塩水の濃さについて、優子が明雄に説明したものである。①、②に適切な数字を入れよ。また、③の()の中から正しいものを選べ。

表と最後に得られた食塩の結晶の質量から考えると、明雄さんが加えた食塩の質量は、Cには(①)g、Dには(②)g、Eには 10g であることがわかるよ。Eの水の質量は 50g だから、水 100g 当たりで考えると、20g の食塩を加えたことになるね。だから、C~Eに入っている食塩水を、濃い順に並べると、③(ア C, D, E イ C, E, D ウ D, C, E エ D, E, C オ E, C, D カ E, D, C)となるよ。

(熊本県)

[解答欄]

(1)①	②	(2)①	②
③			

[解答](1)① C ② D (2)① 12 ② 22 ③ エ

[解説]

(1) Cは100gの水に食塩32gが、Dは100gの水に食塩36gが、Eは50gの水に食塩18gがとけている。したがって、Cの濃度が最もうすく、DとEの濃度は同じである。とけている食塩の量が最も多いのはDである。

(2) (明雄が加えた食塩の質量)+(優子が加えた20g)=(食塩の結晶の質量)+(とけ残った質量)なので、(明雄が加えた食塩の質量)=(食塩の結晶の質量)+(とけ残った質量)-(優子が加えた20g)

C : $32+0-20=12(\text{g})$, D : $36+6-20=22(\text{g})$, E : $18+12-20=10(\text{g})$

[問題]

塩分を均一に含むみそを使って、次のA~Cのような3種類のみそ汁を作った。

A : お湯800gにみそを40gとかしたみそ汁

B : お湯500gにみそを20gとかしたみそ汁

C : お湯200gにみそを12gとかしたみそ汁

次のア~エのうち、これらのみそ汁の塩分の濃さについて正しく述べているものはどれか。1つ選び、その記号を書け。

ア 最も塩分の濃いみそ汁は、Aである。

イ 最も塩分の濃いみそ汁は、Bである。

ウ 最も塩分の濃いみそ汁は、Cである。

エ みそ汁の塩分の濃さは、区別することができない。

(岩手県)

[解答欄]

[解答]ウ

【】 溶解度と再結晶

[溶解度]

[問題]

100g の水に、ある物質をとかして飽和水溶液にしたとき、とけた物質の質量は何と呼ばれるか。その名称を書け。

(香川県)

[解答欄]

[解答]溶解度

[解説]

100g の水にとかすことのできる物質の質量(g)を溶解度という。溶解度は物質によって決まっていて、温度が高くなるにつれて大きくなる。例えば、砂糖は 0℃の水 100g には約 180g、90℃の水 100g には約 416g とける。食塩は、溶解度が小さく、温度による差も小さい。例えば、食塩は 20℃では、100g の水に約 36g とける。

物質が限度までとけている水溶液を飽和水溶液という。

[問題]

ビーカーに水を 50.0g 入れて、塩化カリウムを 10.0g 加えた。ビーカーの液を十分にかき混ぜたところ、物質はすべて水にとけた。60℃にしたビーカーの水溶液に、塩化カリウムをさらに加えて飽和水溶液にするためには、少なくとも何 g 加えることが必要か。ただし、60℃での塩化カリウムの溶解度は 45.8g である。また、水の蒸発は考えないものとする。

(宮城県)

[解答欄]

[解答]12.9g

[解説]

「60℃での塩化カリウムの溶解度は 45.8g である」ので、100g の水に塩化カリウムは 45.8g 溶ける。したがって、50g では、 $45.8 \div 2 = 22.9$ (g)まで溶ける。したがって、あと、 $22.9 - 10.0 = 12.9$ (g)とける。

[問題]

ある温度において 100g の水に溶ける物質の質量には限度がある。物質が限度まで溶けている水溶液を何というか。

(山口県)

[解答欄]

[解答]飽和水溶液

[問題]

砂糖は、冷水にあまり溶けないが、お湯にはよく溶ける。このことから、砂糖の溶け方について、温度と溶解度には、どのような関係があるか。「温度」「溶解度」という語句を使って 20 字程度で簡単に説明せよ。

(沖縄県)

[解答欄]

[解答]砂糖は、温度が高くなると溶解度も大きくなる。

[問題]

60℃の水 100g に硝酸カリウム 30g を入れて完全に溶かした水溶液を、ゆっくり冷却していくと、やがて白い結晶が出てきた。

(1) 結晶ができるのは何℃まで冷却したときか。次の [] の中から最も適切なものを 1 つ選べ。

[40℃ 30℃ 20℃ 10℃]

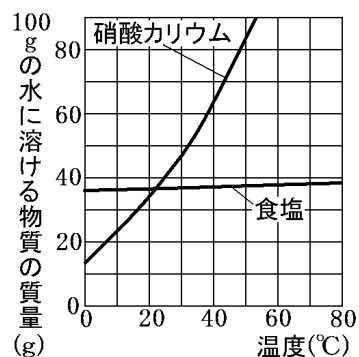
(2) 一般に、固体の物質が溶けている水溶液を冷却すると、硝酸カリウムのように溶質を結晶として取り出すことができるが、食塩の場合は、この方法で取り出すことが難しいのはなぜか。その理由を簡潔に書け。

(和歌山県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 10℃ (2) 食塩は温度による溶ける量の違いがほとんどないから。



[解説]

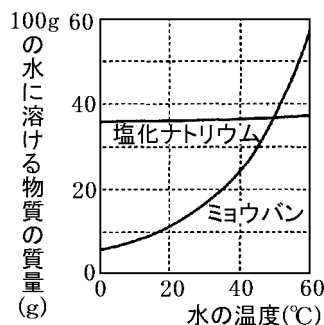
ある物質を 100gの水にとかして、飽和水溶液にしたときの、とけた物質の質量を溶解度という。一般に、溶解度は温度が上がれば大きくなり、温度が下がれば小さくなる。硝酸カリウムは温度によって溶解度が大きく変化する。グラフより、硝酸カリウムの溶解度は、40℃のとき約 63g、30℃のとき約 47g、20℃のとき約 34g、10℃のとき約 23gとなる。最初、水 100gに硝酸カリウム 30gをとかしたので、10℃まで下がると、とけきれなくなった $30 - 23 = 7\text{g}$ が結晶となって出てくる。食塩は温度による溶ける量の違いがほとんどないので、温度を下げて結晶を取り出すことが難しい。

[問題]

ミョウバンと塩化ナトリウムを同じ温度の 100g の水にそれぞれ限度まで溶かして水溶液をつくった。それぞれの水溶液を同じ温度まで下げたとき、ミョウバンは、塩化ナトリウムに比べて多くの結晶をとり出すことができた。それはなぜか。図をもとに、簡潔に書け。

(山口県)

[解答欄]

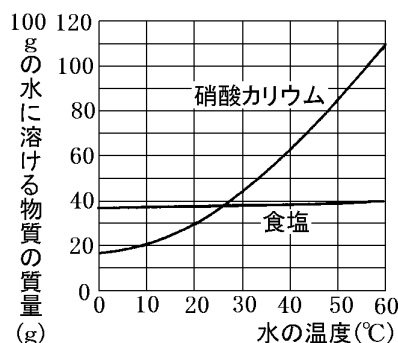


[解答]ミョウバンは、塩化ナトリウムに比べて溶解度が温度によって大きく変化するため。

[問題]

硝酸カリウムを 60℃の水 100g に溶かし、飽和させた水溶液を 20℃まで冷却し、出てきた結晶の質量を測定した。同じ操作を食塩についても行った。右のグラフは水の温度と 100g の水に溶ける物質の質量の関係を表したものである。①60℃の飽和水溶液を 20℃まで冷却したとき、出てきた結晶の質量の大きいのは硝酸カリウムと食塩のどちらの水溶液か。②また、出てきた結晶の質量に差が生じる理由を書け。

(福井県)



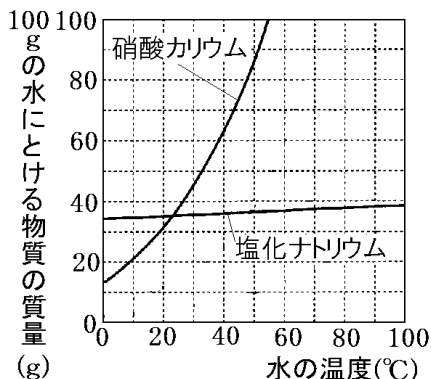
[解答欄]

①	
②	

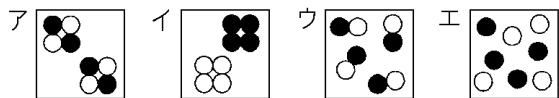
[解答]① 硝酸カリウム ② 硝酸カリウムの方が 100g の水に溶ける質量の温度による差が大きいため。

[問題]

右図は各温度での硝酸カリウムと塩化ナトリウムの溶解度を表したグラフである。次の各問いに答えよ。



- (1) 20°Cの水 100g に硝酸カリウムをとかしてつくった飽和水溶液を、40°Cまで加熱すると、硝酸カリウムはさらに何 g とけるか。整数で書け。
- (2) 塩化ナトリウム飽和水溶液の溶質の様子をモデルで表したとき、最も適当なのは、ア～エのうちではどれか。1 つ答えよ。ただし、●と○は、それぞれナトリウムイオンと塩化物イオンを表している。



- (3) 80°Cの塩化ナトリウム飽和水溶液の質量パーセント濃度(%)はいくらか。小数第 1 位を四捨五入して、整数で答えよ。

(岡山県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 32g (2) エ (3) 約 28%

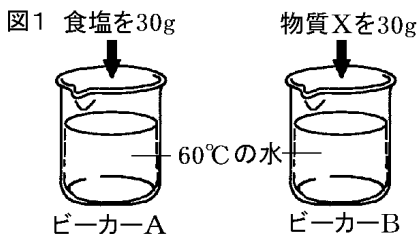
[解説]

- (1) グラフより、20°Cの水 100g にとける硝酸カリウムは約 32g である。また、40°Cの水 100g にとける硝酸カリウムは約 64g である。したがって、 $64 - 32 = 32(g)$
- (2) 塩化ナトリウムは、水溶液中では、 $NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^-$ のように電離し、図のエのような状態になっている。

(3) グラフより、80℃の水 100g にとける塩化ナトリウムは約 38g である。
したがって、(質量パーセント濃度) = $38 \div (100 + 38) \times 100 = \text{約 } 28\%$ となる。

[問題]

図 1 のように、2 つのビーカー A, B を用意し、それぞれに 60℃ の水 100g を入れ A



には食塩を 30g, B には固体の物質 X を 30g 加え、それぞれすべてとくして水溶液をつくった。次に、A, B の水溶液の温度をゆっくり下げ、とけていた物質がとけきれなくなって固体として出てくるようすを観察したところ、B の水溶液では、おおよそ 45℃ から、とけていた物質 X が少しずつ固体として出てきたが、A の水溶液では、10℃ まで下げても変化が見られなかった。

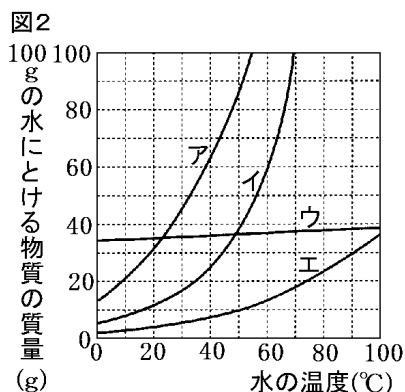


図 2 は、4 種類の物質について、水の温度と 100g の水にとける物質の質量との関係をグラフに表したものである。この実験で用いた食塩と物質 X のグラフはどれか、ア～エからそれぞれ選べ。

(北海道)

[解答欄]

食塩：	物質 X：
-----	-------

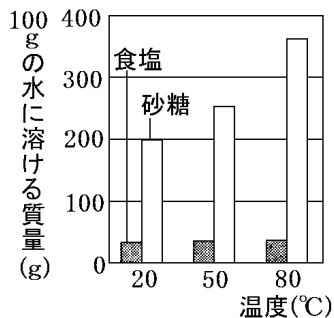
[解答]食塩：ウ 物質 X：イ

[解説]

食塩(ビーカーA)の溶解度は温度によってほとんど変化しないので、ウが食塩の溶解度を表している。物質 X(ビーカーB)では、45℃のとき結晶ができ出したので、45℃のときの溶解度は 30g である。したがって、グラフはイである。

[問題]

右図は、食塩と砂糖について、20℃、50℃、80℃の水 100g にそれぞれがとける限度の質量を示したものである。図から、食塩は、水にとける質量について、砂糖とは異なる特徴をもっていることが分かる。食塩は、砂糖と比べたとき、水にとける質量について、どのような特徴をもっているか。図から分かる、砂糖とは異なる特徴を、2つ簡単に書け。



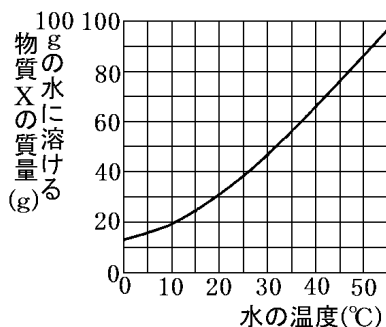
(静岡県)

[解答欄]

[解答]とける質量が少ないこと。温度が変わっても、とける質量が変わらないこと。

[問題]

太郎さんは、物質 X の水溶液について調べた。右図のグラフは、水の温度と 100g の水に飽和するまでとける物質 X の質量との関係を表したものである。50℃の水 100g に物質 X を 40g とかした。この水溶液を 50℃からゆっくりと冷やしたとき、物質 X の結晶が出始める温度は、およそ何℃か。次から最も適当なものを1つ選べ。



[15℃ 25℃ 35℃ 45℃]

(愛媛県)

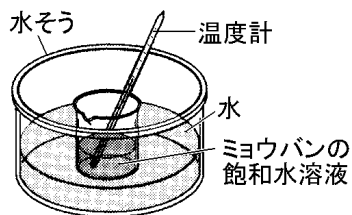
[解答欄]

[解答]25℃

[再結晶]

[問題]

温度と溶解度の関係について調べるために、台所にあったミョウバンを用いて、次の①、②の手順で実験を行った。あとの問いに答えよ。

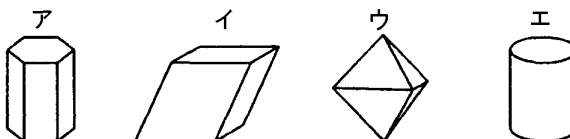


[実験]

- ① ビーカーに 100g の水を入れ、ミョウバンを溶かして 60℃の飽和水溶液をつくった。
- ② 図のように、①の飽和水溶液を、水そうに入れた水で 20℃になるまで冷やし、出てくる結晶を観察した。

- (1) ミョウバンの飽和水溶液を冷やしたところ、たくさんの結晶が出てきた。固体の物質を水に溶かし、その水溶液を冷やすことなどによって、結晶をとり出すことを何というか。
- (2) ②のとき、結晶をとり出すことができたのはなぜか。その理由を溶解度という用語を使って書け。
- (3) ミョウバンの水溶液からミョウバンをとり出すためには、水溶液を冷やすことのほかに、どのような方法があるか、簡潔に書け。

- (4) ミョウバンの飽和水溶液の中に、ミョウバンの小さな結晶をつり下げて大きな結晶をつくった。このときつくったミョウバンの結晶の形として最も適するものを、下のア～エから 1 つ選び、記号で答えよ。



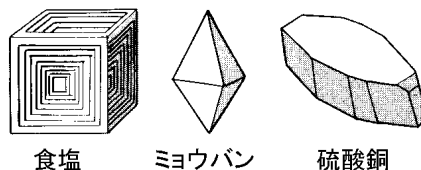
(山形県)

[解答欄]

(1)	(2)
(3)	(4)

[解答](1) 再結晶 (2) 水溶液の温度が下がり、溶解度が小さくなったから。(3) 加熱して水を蒸発させる。(4) ウ

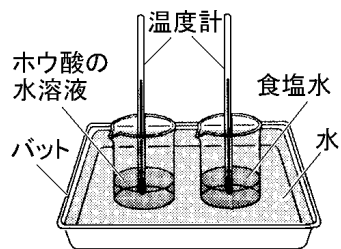
[解説] 一般に、溶解度は温度が下がれば小さくなる。ミョウバンのように温度による溶解度の違いが大きい物質の場合、固体の物質を水にとかしたのち、温度を下げていくことで一度とかした物質を再び結晶としてとり出すことができる。これを再結晶という。



再結晶には、溶液を蒸発皿に入れて加熱して水分を蒸発させて結晶を得る方法もある。食塩は温度による溶解度の違いが小さいので、温度を下げる方法では結晶を取り出すことができない。蒸発皿に入れて加熱する方法を使って結晶を取り出す。

[問題]

水溶液から溶けている物質をとり出すために、次の実験を行った。まず、約 90℃の水 100g が入った二つのビーカーにホウ酸、食塩をそれぞれ 15g ずつ入れガラス棒でかき混ぜて完全に溶かし、ホウ酸と食塩の 2 種類の水溶液をつくった。次に、右の図のように、それぞれのビーカーをゆっくり冷やしていくと、ホウ酸の水溶液からは白い物質が出てきたが、食塩水からは何も出てこなかった。下の表は、そのときの観察の記録をまとめたものである。最後に、冷やしても何も出てこなかった食塩水を蒸発皿にとり、ガスバーナーを用いて加熱し、水を蒸発させると、白い物質をとり出すことができた。この実験でホウ酸の水溶液と食塩水から取り出すことができた白い物質を観察すると、規則正しい形をした固体のホウ酸と食塩であった。このことに関して、次の(1)～(3)の問いに答えよ。



	80℃	60℃	40℃	20℃
ホウ酸の水溶液	何も出てこなかった。	白い物質がビーカーの底の一部に出てきた。	白い物質がビーカーの底の全面に出てきた。	白い物質がビーカーの底の全面に出てきた。
食塩水	何も出てこなかった。	何も出てこなかった。	何も出てこなかった。	何も出てこなかった。

- (1) 観察の記録の表からわかる、ホウ酸の水溶液の温度と水に溶けることができるホウ酸の量との関係を、簡潔に書け。
- (2) ホウ酸や食塩をとり出したように、いったん水に溶かした物質を、規則正しい形をした固体としてとり出すことを何というか。
- (3) 食塩水から食塩をとり出すには、加熱して水を蒸発させる方法とは別に、自然に放置して水を蒸発させる方法がある。この方法で、水に溶けている物質を固体としてとり出すことができる水溶液はどれか。次のア～エから 1つ選び、その記号を書け。

ア ミョウバンの水溶液 イ アンモニア水 ウ エタノールの水溶液 エ 塩酸

(高知県)

[解答欄]

(1)		
(2)	(3)	

[解答](1) ホウ酸の水溶液の温度が下がると、水にとけることができるホウ酸の量が少なくなる。(2) 再結晶 (3) ア

[解説]

(3) 食塩やミョウバンなど固体の物質を水に溶かした場合は、水を蒸発させることで結晶を得ることができる。これに対し、アンモニア水や塩酸のように気体が水にとけている場合は、水が蒸発するとき気体も大気中に逃げってしまうので、結晶を得ることはできない。エタノール(液体)を水にとかした水溶液でも、水が蒸発するときエタノールも気体となって蒸発するので結晶として残ることはない。

[問題]

食塩水をこまごめピペットでスライドガラスに1滴とり、室温で放置したところ、水が蒸発して食塩の結晶を取り出すことができた。このように、水を蒸発させることで、水に溶けている物質を結晶として取り出すことができるのはどれか。次から1つ選べ。

[エタノール水溶液 塩酸 ミョウバン水溶液 アンモニア水 炭酸水]

(熊本県)

[解答欄]

--

[解答]ミョウバン水溶液

[問題]

固体の物質を水にとかし、再び結晶として固体の物質を取り出すことを再結晶という。再結晶には、水溶液の温度を下げる方法がある。また、再結晶には、水溶液から()を蒸発させる方法もある。

(北海道)

[解答欄]

--

[解答]水

[問題]

60℃の水 100g に食塩 30g を入れて完全に溶かした水溶液を、ゆっくり冷却したが、結晶は出てこなかった。少量だけ取り出して蒸発皿に入れ、加熱して水を蒸発させると、白い結晶が残った。この結晶を顕微鏡で観察したところ、その物質特有の規則正しい形が確認できた。次のア～エの中から、その結晶のスケッチとして最も適切なものを1つ選んで、その記号を書け。



(和歌山県)

[解答欄]

[解答]ア

【】 水溶液：総合

[問題]

試験管 A, B, C, D にはうすい塩酸, うすいアンモニア水, 食塩水, 石灰水のうち、いずれか 1 種類の水溶液が入っており、4 本の試験管の水溶液はすべて異なっている。それぞれの試験管にどの水溶液が入っているかを調べるために実験を行った。まず、試験管 A, B, C, D の水溶液をそれぞれ数滴ずつスライドガラスにとり、加熱して、水を蒸発させて、そのようすをみた。次に、試験管 A, B, C, D に緑色の BTB 液を加え、ふり混ぜて、水溶液の色を観察した。表は、この実験の結果をまとめたものである。このことについて、下の問いに答えよ。

	試験管 A	試験管 B	試験管 C	試験管 D
スライドガラスのようす	白い物質が残った。	白い物質が残った。	何も残らなかった。	何も残らなかった。
水溶液の色	緑色	青色	黄色	青色

- (1) 実験の結果から、試験管 A, B の水溶液の組み合わせとして正しいものを、次のア～エから 1 つ選び、その記号を書け。
- ア A 食塩水 B 石灰水
 イ A 石灰水 B 食塩水
 ウ A 食塩水 B うすいアンモニア水
 エ A 石灰水 B うすい塩酸
- (2) 試験管 C の水溶液の性質について正しく述べたものを、次のア～エから 1 つ選び、その記号を書け。
- ア 赤色リトマス紙につけると、青色に変化する。
 イ pH メーターで測ると、pH は 7 より大きい。
 ウ マグネシウムリボンを加えると、水素が発生する。
 エ フェノールフタレイン液を加えると、赤色になる。

(高知県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) ア (2) ウ

[解説]

塩酸は酸性、アンモニア水と石灰水はアルカリ性、食塩水は中性である。酸性の水溶液に BTB 溶液を加えると黄色になるので、C は塩酸とわかる。アルカリ性の水溶液に BTB 液を加えると青色になるので、B と D はアンモニア水か石灰水である。アンモニア水は

気体のアンモニアが水にとけたものなので、加熱するとアンモニアが大気中に逃げてしまい、何も残らない。したがって、Dがアンモニア水と判断できる。よって、Bは石灰水である。

中性の水溶液に BTB 溶液を加えると緑色になるので、Aは食塩水だと判断できる。

【問題】

食塩水、水酸化ナトリウム水溶液、アンモニア水、デンプン溶液(1%のデンプンのり)が試験管 a~d のいずれかに入っている。それぞれの水溶液をガラス棒でスライドガラスにとり、ガスバーナーで穏やかに加熱すると、aの水溶液以外には白い固体が見られた。また、それぞれの水溶液を少しとり出し、緑色の BTB 液を加えたところ、液の色が変わったのは a と c であった。

- (1) cの水溶液は何か。その名称を書け。
- (2) bとdの水溶液を区別するために、ある薬品を加えると片方のみ色が変わる。この変化について、次の()に適語を入れ、文を完成せよ。
(①)を加えると、片方のみ(②)色になる。

(長崎県)

【解答欄】

(1)	(2)①	②
-----	------	---

【解答】(1) 水酸化ナトリウム水溶液 (2)① ヨウ素液 ② 青紫

【解説】

食塩水、水酸化ナトリウム水溶液、デンプン溶液を加熱すると、それぞれ白い固体が残る。アンモニア水は気体のアンモニアが水にとけたものなので、加熱するとアンモニアは空気中に逃げ、試験管には何も残らない。したがって、aはアンモニア水である。BTB 溶液は酸性では黄色、中性では緑色、アルカリ性では青色になる。水酸化ナトリウム水溶液とアンモニア水はアルカリ性なので BTB 溶液を加えると青色になる。食塩水とデンプン溶液は中性なので BTB 溶液を加えても緑色のままである。液の色が変わったのは a と c で、aはアンモニアなのでcは水酸化ナトリウム水溶液である。

b, d は食塩水かデンプン溶液である。デンプンの有無はヨウ素液を使って調べることができる。デンプンがあるとき、ヨウ素液は青紫色になる。

[問題]

試験管 A～E の中に、下の[]内に示した 5 種類の水溶液が入っている。試験管 A～E にどの水溶液が入っているかを調べるため、実験 1～3 を行い、その結果を表にまとめた。次の各問いに答えよ。

[うすいアンモニア水, 砂糖水, 食塩水, うすい塩酸, 石灰水]

[実験 1]

それぞれの水溶液を数滴ずつスライドガラスにとり、加熱して水を蒸発させ、そのようすをみる。

[実験 2]

それぞれの水溶液にマグネシウムリボンを入れて変化のようすをみる。

[実験 3]

それぞれの水溶液に緑色の BTB 液を 2～3 滴加え、色の変化のようすをみる。

	試験管 A	試験管 B	試験管 C	試験管 D	試験管 E
実験 1	白い物質が残る	何も残らない	何も残らない	白い物質が残る	(①)
実験 2	変化なし	気体が発生	変化なし	変化なし	変化なし
実験 3	青色	黄色	青色	変化なし	変化なし

- (1) 表の実験結果から、試験管 A の水溶液は何か。
- (2) 表中の①にあてはまる実験結果を書け。
- (3) 試験管 B の水溶液に、試験管 A～E の水溶液とは異なるある水溶液を加えて反応させる。その後、加熱して水を蒸発させると、試験管 A～E の水溶液に溶けているいずれかの物質ができる。ある水溶液とは何か、その名称を書け。
- (4) 実験 2 の試験管 B で発生した気体は、他にどのような方法で発生させることができるか、1 つ書け。ただし、水溶液に金属を入れる方法は除くものとする。
- (5) 試験管 C の水溶液に溶けている物質は、2 種類の物質を混ぜて加熱すると発生させることができる。この 2 種類の物質名を書け。

(鳥取県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	

[解答](1) 石灰水 (2) 黒い物質が残る(こげる) (3) 水酸化ナトリウム水溶液 (4) 水の電気分解 (5) 塩化アンモニウムと水酸化カルシウム

[解説]

(1)(2) 加熱したときに何も残らないのは、気体が水にとけたうすいアンモニア水とうすい塩酸である。アンモニア水はアルカリ性なので BTB 溶液を加えると青色になる。また、塩酸は酸性なので BTB 溶液を加えると黄色になる。したがって、B は塩酸で、C はアンモニア水である。BTB 溶液が青色になる A はアルカリ性である。[] の水溶液のうち、アルカリ性を示すのはアンモニア水と石灰水なので、A は石灰水である。

D と E は、残りの砂糖水か食塩水のいずれかである。加熱したとき白い物質が残るのは食塩水である。したがって、D が食塩水、E が砂糖水である。砂糖水は加熱すると、水分が蒸発した後、有機物である砂糖がこげて黒くなる。

(3) B は塩酸。塩酸(HCl)とある水溶液を反応させてできた物質は、塩酸を構成している塩素原子(Cl)を含んでいると考えられる。アンモニア(NH₃)、砂糖水(CとHとOの化合物)、食塩(NaCl)、石灰水のうち塩素原子を含んでいるのは食塩である。塩酸+(ある物質)→食塩+～ となるのは、水酸化ナトリウムである。その化学反応式は、 $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ である。

(4) B の塩酸にマグネシウムをいれたときに発生する気体は水素(H₂)である。金属(マグネシウム、亜鉛、鉄、アルミニウム)にうすい塩酸(またはうすい硫酸)を加えると水素が発生する。また、水の電気分解(水酸化ナトリウム水溶液の電気分解)で、一極側に発生する。

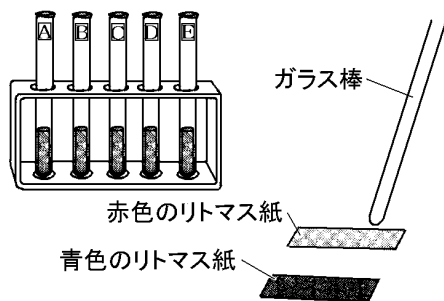
(5) C はアンモニア水。アンモニアは塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜて加熱すると発生させることができる。

[問題]

無色の水溶液 A～E がある。A～E はうすい塩酸，うすいアンモニア水，うすい水酸化ナトリウム水溶液，石灰水，食塩水のいずれかである。A～E について実験 1～3 を行った。問いに答えよ。

[実験 1]

A～E をそれぞれガラス棒を使って，図のように赤色のリトマス紙と青色のリトマス紙につけ，色の変化を調べた。表はその結果をまとめたものである。



	色の変化	
	青色リトマス紙	赤色リトマス紙
A	変化なし	青くなった
B	変化なし	青くなった
C	変化なし	青くなった
D	変化なし	変化なし
E	赤くなった	変化なし

[実験 2]

A～E をそれぞれ別々の試験管に 5cm^3 ずつとり，それぞれにマグネシウムリボンを入れたら，E だけから気体が出てきた。E から出てきた気体を試験管に集めて，マッチの火を近づけたら，ボンという音がして燃えた。

[実験 3]

A～E をそれぞれかわいたスライドガラスに 1 滴ずつとり，加熱器具でかわかした。A と E は何も残らなかったが，B，C，D には白い固体が残った。

- (1) 実験 1 で，それぞれの水溶液をリトマス紙につけるときの，ガラス棒は 1 回ごとに洗って使った。ガラス棒を 1 回ごとに洗った理由を簡潔に説明せよ。
- (2) 実験 1 から，A，B，C は 3 つとも同じ性質であることがわかる。A，B，C は何性か。ことばで書け。
- (3) 実験 2 で，気体が燃えたときの様子から，E から出てきた気体が水素であることがわかった。水素が燃えたときの化学変化を，化学反応式で書け。
- (4) 実験 1～3 から，A，D，E はそれぞれ何であるかがわかる。A，D，E は何か。ことばで書け。
- (5) 実験 1～3 からだけでは，B と C を区別することができない。B と C を区別するには，さらにどのような実験をしたらよいか。実験の方法と区別のしかたを簡潔に説明せよ。

(岐阜県)

[解答欄]

(1)			(2)
(3)	(4)A	D	E
(5)			

[解答](1) 溶液が混ざらないようにするため (2) アルカリ性 (3) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
 (4)A うすいアンモニア水 D 食塩水 E うすい塩酸 (5) 二酸化炭素をそれぞれの水溶液に通す。白くにごった水溶液が石灰水で、何も変化しなかった水溶液がうすい水酸化ナトリウム水溶液である。

[解説] (2)(3) うすい塩酸, うすいアンモニア水, うすい水酸化ナトリウム水溶液, 石灰水, 食塩水のうち, アルカリ性で赤色リトマスを変色させるA・B・Cは, うすいアンモニア水, うすい水酸化ナトリウム水溶液, 石灰水のいずれかである。酸性であるのはうすい塩酸のみである。酸は青色リトマス紙を赤色に変色させる。したがって, Eは塩酸であることが分かる。塩酸にマグネシウムを加えると水素(H_2)が発生する。水素が燃えると, (水素)+(酸素) \rightarrow (水) ($2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$)の反応が起こる。

(4) 実験 3 で, うすい塩酸, うすいアンモニア水, うすい水酸化ナトリウム水溶液, 石灰水, 食塩水のうち, 加熱すると何も残らない A と E は, 気体が水にとけているうすい塩酸とうすいアンモニア水のいずれかである。E はうすい塩酸なので, A がうすいアンモニア水である。

D は青色リトマスでも赤色リトマスでも色の変化がないので中性である。中性であるのは食塩水である。

(5) B と C は, うすい水酸化ナトリウム水溶液, 石灰水のいずれかである。石灰水は二酸化炭素の有無を調べるための試薬で, 石灰水に二酸化炭素を通すと石灰水は白くにごる。

[問題]

水溶液の性質について学んだ和子さんたちは、5つのビーカーに入っている、それぞれ異なる透明な液体が何であるかを実験で決めるという課題に取り組んだ。A～Eのビーカーには、石灰水、うすい塩酸、うすい塩化ナトリウム水溶液、アンモニア水、蒸留水のいずれかが入っている。それぞれの液体を、そのつど 5cm^3 ずつ試験管にとり、次の実験を行った。次の問いに答えよ。

実験① フェノールフタレイン溶液を 2, 3 滴加え、色の変化を見た。

実験② 慎重に、においをかいだ。

実験③ マグネシウムリボンを入れ、気体が発生するかどうかを見た。

実験④ 息を吹き込んで反応を見た。

[結果]

	A	B	C	D	E
実験①	無色のまま	赤くなった	赤くなった	無色のまま	無色のまま
実験②	刺激臭	刺激臭	無臭	無臭	無臭
実験③	気体発生	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
実験④	変化なし	変化なし	白くにごった	変化なし	変化なし

- (1) 1)実験①で赤くなった水溶液の性質は、酸性、中性、アルカリ性のどれか。2)また、青色リトマス紙にこの性質をもつ水溶液をつけると、青色リトマス紙の色はどのようなになるか。
- (2) B と C の液体は何か、それぞれの名称を書け。
- (3) 実験③の結果、発生した気体は何か、その名称を書け。
- (4) 実験①～④では、D と E の液体が何であるかを定めることができなかった。どのような実験をすれば定めることができるか。ただし、なめて味をみることはできない。

(和歌山県)

[解答欄]

(1)1)	2)	(2)B :	C :
(3)	(4)		

[解答](1)1) アルカリ性 2) 青色のまま (2)B : アンモニア水 C : 石灰水 (3) 水素 (4) 水分がなくなるまで加熱したときに白い結晶が残る方が塩化ナトリウム水溶液である。

[解説]

(1)(2) フェノールフタレイン溶液はアルカリ性とだけ反応し赤色になる。したがって、B と C はアルカリ性である石灰水かアンモニアである。このうち刺激臭がある B がアンモニアで、無臭の C が石灰水である。

- (3) アンモニアの他に刺激臭があるのは塩酸なので，A は塩酸と判断できる。塩酸にマグネシウムをいれると水素が発生する。
- (4) 残った D と E は，うすい塩化ナトリウム水溶液か蒸留水のいずれかである。塩化ナトリウム水溶液は，水分がなくなるまで加熱したときに白い結晶が残る。

[印刷／他のPDFファイルについて]

※ このファイルは、FdData 入試理科(16,200 円)の一部を PDF 形式に変換したサンプルで、印刷はできないようになっています。製品版の FdData 入試理科は Word の文書ファイルで、印刷・編集を自由に行うことができます。

※FdData入試理科・入試社会全分野のPDFファイル, FdData中間期末(社会・理科・数学)全分野のPDFファイル, および製品版の購入方法は<http://www.fdtex.com/dan/> に掲載しております。

下図のような, [FdData 無料閲覧ソフト(RunFdData2)]を, Windows のデスクトップ上にインストールすれば, FdData 中間期末・FdData 入試の全 PDF ファイル(各教科約 1800 ページ以上)を自由に閲覧できます。次のリンクを左クリックするとインストールが開始されます。

RunFdData 【 <http://fddata.deci.jp/lnk/instRunFdDataWDs.exe> 】

※ダイアログが表示されたら, 【実行】ボタンを左クリックしてください。インストール中, いくつかの警告が出ますが, [実行][許可する][次へ]等を選択します。

【イメージ画像】



【Fd教材開発 : URL <http://www.fdtex.com/dat/> Tel (092) 404-2266】