



## ① 力のはたらき 右の図1のように下

じきの上に筆箱を置いたところ、下じきが曲がり、筆箱が静止した。次に、図2のように消しゴムを机におしつけると、消しゴムが変形した。これについて、次の問い合わせに答えなさい。

図1

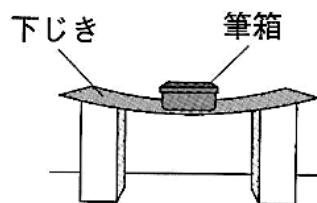
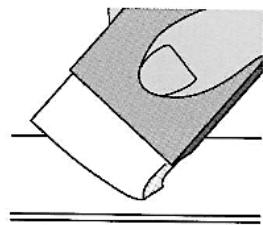


図2



- (1) 力のはたらきは、次の①～④の3つに分けることができる。( )にあてはまる言葉を答えなさい。①( 形 ) ②( 運動 ) ③( 支え子 )

④ 物体の( ① )を変える。 ⑤ 物体の( ② )の状態を変える。  
⑥ 物体を( ③ )。

- (2) 図1、図2で見られる現象は、主にどのような力のはたらきによって起こっているか。

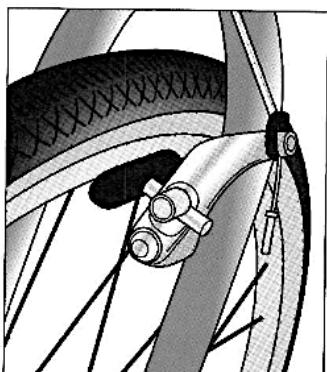
(1)の①～④からそれぞれ選びなさい。 **ヒント**

図1( ウ ) 図2( ア )

- (3) 図1の曲がった下じきや図2の変形した消しゴムには、もとにもどろうとする性質がある。この性質を何というか。

( 弾性 )

## ② 力のはたらき 右の図は、自転車のブレーキを示したものである。これについて、次の問い合わせに答えなさい。



- (1) 自転車のブレーキをかけると、タイヤの回転が止まった。このタイヤの回転を止めた力を何というか。

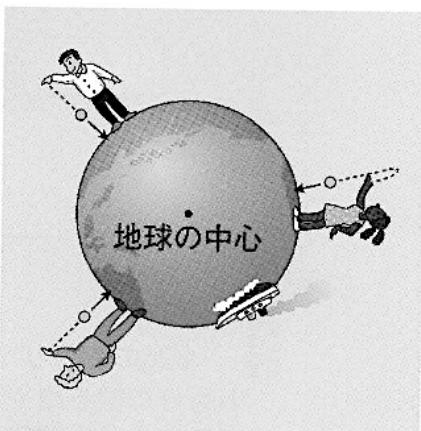
( 摩擦力 )

- (2) (1)の力の特徴を、次のア、イから選びなさい。

ア 物体どうしがぶれ合ってはたらく。

イ 物体がはなれていてもはたらく。

## ③ 力のはたらき 右の図のように、地球上で手に持っているボールをはなした。これについて、次の問い合わせに答えなさい。



- (1) 手に持っているボールをはなすと、ボールはどうなるか。

( 地面に落ちる )

- (2) (1)は、ボールがどこに向かって引かれているために起こったか。

( 地球の中心 )

- (3) (2)のような力を何というか。

( 重力 )

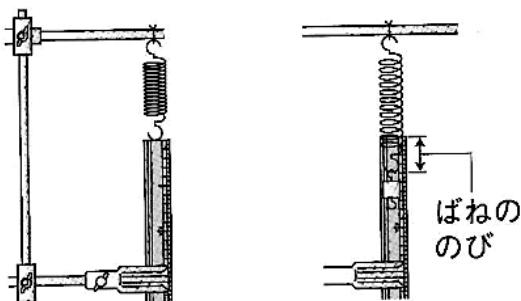
- (4) 力の大きさの単位には何が使われるか。名称と記号をそれぞれ書きなさい。 **ヒント**

名称( ニュートン ) 記号( N )



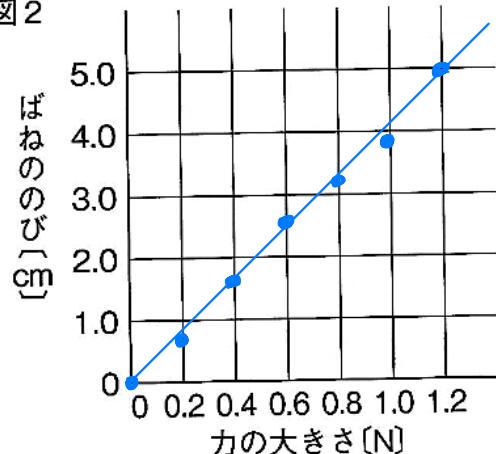
4 教 p.173 実験 5 力の大きさとばねの伸びの関係 図1のような装置をつくり、ばねにおける力を1個ずつつるし、ばねの伸びを記録した。次の表は、ばねを引く力の大きさとばねの伸びについてまとめたものである。これについて、以下の問いに答えなさい。

1



力の大きさ [N]	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2
ばねののび [cm]	0	0.8	1.7	2.6	3.1	3.9	5.0

2



- (1) 表の測定値を、図2に点(・)で記入しなさい。 **ヒント**

(2) (1)の点のようすから、測定値の変化は、どのようなようすだとわかるか。次のア、イから選びなさい。 **ヒント** (ア)

ア 原点を通る直線のような変化 イ 原点を通る曲線のような変化

(3) 図2に線をかき加えて、グラフを完成させなさい。

(4) (3)のグラフから、ばねを引く力の大きさとばねの伸びにはどのような関係があることがわかるか。 (比例関係)

(5) (4)のような関係を何の法則というか。 (フーコの法則)

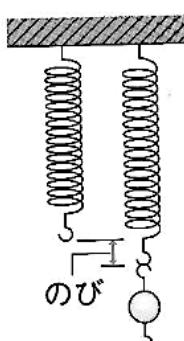
(3) オモリ (20g = 0.2N, 0.2N で 2cm の太)

$$2 \times 2 \text{ 人び}, 0.2 : 2 = 1.0 : x \quad x = \underline{10 \text{ 人}}$$

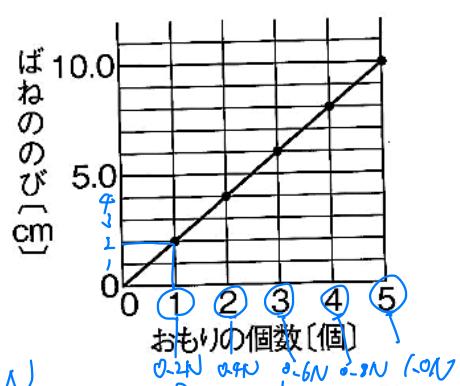
$$(4) (3) \text{ に同じ}, 0.2 : 2 = 1.5 : x \quad x = \underline{15 \text{ cm}}$$

$$(5) 0.2 = 2 = x = 4 \quad x = \underline{0.4 N_H}$$

$$(6) 0.1 : 2 = x : 12 \quad x = \underline{1.2N}$$



义 2



- (1) おもり 1 個にはたらく重力の大きさは何Nか。 **ヒント** ( 0.2N )

(2) ばねにおもり 3 個をつるしたとき、ばねにはたらく力の大きさは何Nか。  
 $\hookrightarrow 0.2N \times 3 = 0.6N$  ( 0.6N )

(3) このばねに 1.0N の力を加えたとき、ばねの伸びは何cmか。 ( 10cm )

(4) このばねに 1.5N の力を加えたとき、ばねの伸びは何cmか。 ( 15cm )

(5) このばねの伸びを 4.0cm にするのに必要な力の大きさは何Nか。 ( 0.4N )

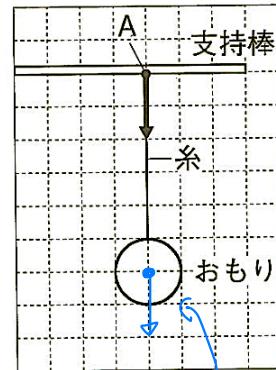
(6) このばねの伸びを 12.0cm にするのに必要な力の大きさは何Nか。 ( 1.2N )



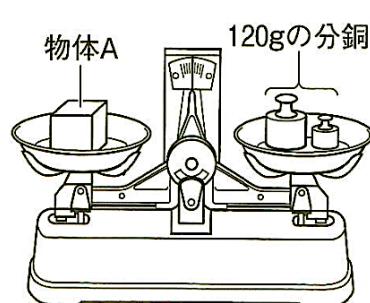
## 2 力の表し方 図のように、スタンドの支持棒に40gのおもりを糸

でつり下げて静止させた。方眼の1目盛りを0.2N、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとして、次の問いに答えなさい。

- (1) 力のはたらいている点Aを何というか。
- (2) 図の矢印はどのような力を表しているか。  
力を加える物体と力を受ける物体が何であるかがわかるように答えなさい。
- (3) おもりにはたらく重力の大きさは何Nか。
- (4) おもりにはたらく重力を、図に矢印をかいて表しなさい。

4 質量と重さ 図のように、地球上で上皿てんびんを使って物体Aを測定すると、120gの分銅とつり合った。次の問いに答えなさい。ただし、地球上で、100gの物体にはたらく重力の大きさを1N、月面上の重力の大きさは地球上の $\frac{1}{6}$ とする。

- (1) 地球上で、物体Aをばねばかりで測定すると何Nを示すか。
  - (2) 月面上で、物体Aを上皿てんびんで測定すると、何gの分銅とつり合うか。
  - (3) 月面上で、物体Aをばねばかりで測定すると何Nを示すか。
  - (4) 月面上で、物体Aとは異なる物体Bをばねばかりで測定すると、0.6Nであった。物体Bの質量は何gか。
  - (5) 質量について、正しく述べているものはどれか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。
- ア 質量は重力の大きさを示す量で、上皿てんびんで測定する。  
 イ 質量は物体そのものの量で、上皿てんびんで測定する。  
 ウ 質量は重力の大きさを示す量で、ばねばかりで測定する。  
 エ 質量は物体そのものの量で、ばねばかりで測定する。



## 2の答え

(1) 作用点

(2) 糸が、支持棒を引く力

(3) 0.4N

(4) 図にかく。

2×モリ!

1.2N

## 4の答え

- (1)  $120g = 1.2N$
- (2)  $120g \left( \begin{array}{l} g = \text{質量は} \\ \text{変わらない!} \end{array} \right)$
- (3)  $1.2N \times \frac{1}{6} = 0.2N$   
 $0.6N \times 6 = 3.6N$
- (4)  $3.6N \rightarrow 360g$
- (5) イ



**6 力とばねの伸び・ばねの長さ** 図1のように、支持棒にばねをつるし、ばねの長さをはかったあと、ばねの下端にいろいろな質量のおもりをつるしてばねの長さをはかった。表はその結果をまとめたものである。あとの問い合わせに答えなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。

おもりの質量[g]	0	200.2N	400.4N	600.6N	800.8N	1001.0N
ばねの長さ[cm]	4.0	4.8	5.6	6.4	7.2	8.0
ばねの伸び[cm]	0	0.8	1.6	2.4	3.2	4.0

(1) 表からばねの伸びを求め、表の空欄に書きなさい。

(2) (1)より、おもりの重さとばねの伸びの関係を、図2にグラフで表しなさい。

(3) ばねに加えた力の大きさと比例するのは、ばねの長さとばねの伸びのどちらか。  
 $0.2N : 0.2cm = 0.9N : xcm$   
 $x = 0.56 \div 0.2 = 2.8cm$

(4) このばねに70gのおもりをつるしたとき、ばねの伸びは何cmか。

(5) このばねの長さを13.6cmにするには、何gのおもりをつるせばよいか。  
 $13.6 - 4 = 9.6cm$   $0.2N : 0.2cm = xN : 9.6cm$   
 $x = 2.4N \rightarrow 240g$

図2

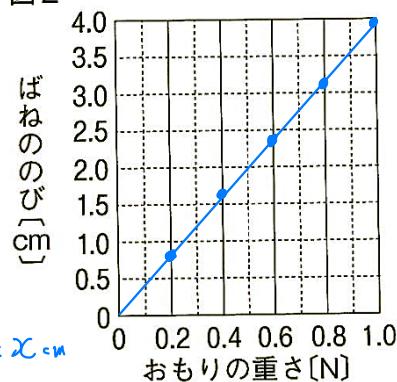
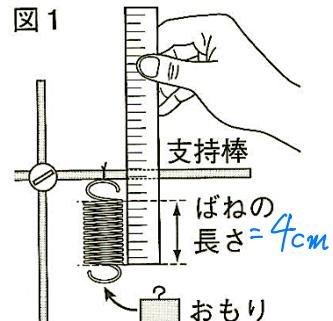


図1



**7 2種類のばねの伸び** 図1のように、図1

$$(1) 0.4N : 6cm = 0.6N : x \quad x = 9cm$$

$$(2) 0.4N : 2cm = xN : 9cm \quad x = 1.8N$$

1.8Nは180g 20gのおもりは $180 \div 20 = 9$ 倍

(4) 例えはAとBを0.4Nで引くとA6cm、B2cmになる。

Aの伸びは、Bの $6 \div 2 = 3$ 倍

(5) 例えはAとBを6cmのはすと、A0.4N、B1.2N  
の伸びが1倍。Bの大きさはAの $1.2 \div 0.4 = 3$ 倍  
ただし、100g

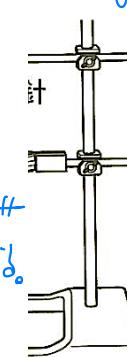
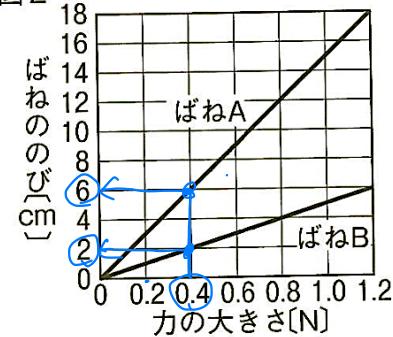


図2



7の答え

(1) 9cm

(2) 9

(3) 7, 7の法則

(4) 3倍

(5) 3倍

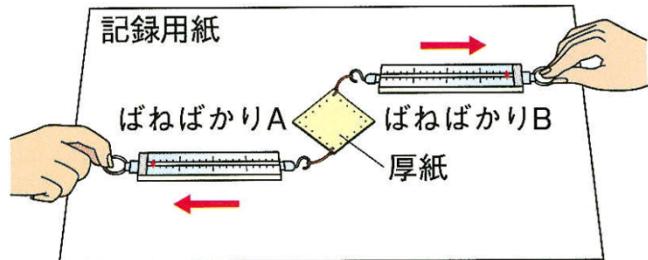
- ばねAに0.6Nの力を加えると、ばねの伸びは何cmになるか。
- ばねBを9cmのはすには、20gのおもりを何個つるせばよいか。
- ばねA、Bとともに、ばねの伸びは、ばねを引く力の大きさに比例している。このような関係を何というか。
- ばねA、Bを同じ大きさの力で引くと、ばねAの伸びはばねBの伸びの何倍になるか。
- ばねA、Bの伸びが同じとき、ばねBに加わる力の大きさは、ばねAに加わる力の大きさの何倍になるか。



- 4 教 p.179 実験 6 1つの物体にはたらく2つの力 次の図のように、厚紙とばねばかりを使って、1つの物体にはたらく2つの力について調べた。との問い合わせに答えなさい。

手順1 厚紙のあわに糸を通し、糸をばねばかりA、Bに結ぶ。

手順2 図のようにはねばかりA、Bを左右に引き、厚紙が静止したときのばねばかりの値と位置を調べる。



- (1) 厚紙が静止しているとき、ばねばかりAは3Nを示していた。このとき、ばねばかりBは何Nを示していたか。  
( 3N )
- (2) 厚紙が静止しているとき、左右に引いたばねばかりA、Bは、どのような位置にあったか。  
( 一直線上にある。 )
- (3) 厚紙が静止しているとき、ばねばかりAを引いた向きに対して、ばねばかりBを引いた向きはどのようにになっていたか。  
( 逆向き )
- (4) 次の文は、1つの物体にはたらく2つの力についてまとめたものである。( )にあてはまる言葉を答えなさい。 ヒント ①( 等しい ) ②( 逆 ) ③( 一直線 )  
1つの物体に2つの力がはたらいているとき、2つの力の大きさが( ① )く、向きが( ② )向きで、( ③ )上にあるとき、力がはたらいていないのと同じ状態になり、物体は静止する。
- (5) 物体に2つの力がはたらいているが、物体が静止しているとき、物体にはたらく2つの力はどうなっているか。  
( 等しい )

- 2 右の図の矢印は、机の上の果物にはたらく重力を示したものである。これについて、次の問い合わせに答えなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、図では0.5Nを1.0cmの矢印の長さで表している。

6点×3(18点)

- (1) 図の矢印の長さから、果物の質量は何gとわかるか。
- (2) 果物にはたらく重力は、机がおし返す力とつり合っている。この机がおし返す力を図にかきなさい。
- (3) 2つの力のつり合いについて正しく述べたものを、次のア～ウから選びなさい。

- ア 2つの力がつり合っているときは、物体は一定の方向へ移動する。  
 イ 2つの力がつり合っているときは、2つの力の向きが同じ向きである。  
 ウ 2つの力がつり合っているときは、2つの力の大きさが同じである。

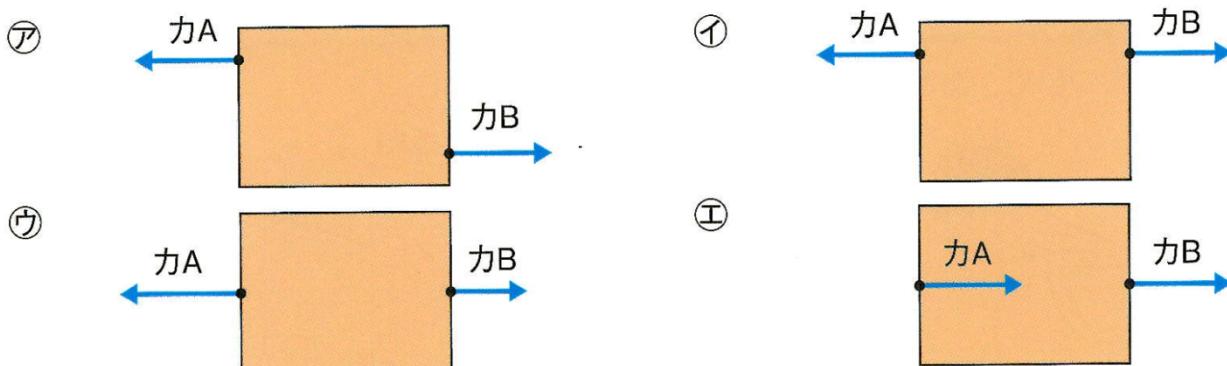
$$① 1.2N = 120g$$

(1)	120g	(2)	図に記入
-----	------	-----	------



- 3 次の図は、1つの物体にはたらく力Aと力Bの2つの力を矢印で表したものである。これについて、との問い合わせに答えなさい。

4点×4(16点)



- (1) 物体が動かないものを、①～④から選びなさい。
  - (2) ①～④のうち、力Aと力Bの2つの力がつり合っていないものはどれか。また、これらの2つの力がつり合っていない理由は、次のa～cのうちどれか。正しい組み合わせを、とのア～シから3つ選びなさい。
- a 力Aと力Bが一直線上にないから。      b 力Aと力Bの向きが逆向きでないから。  
 c 力Aと力Bの大きさが異なるから。

ア ①, a  
 イ ②, b  
 ウ ③, c  
 エ ④, a  
 オ ①, b  
 カ ④, c  
 キ ④, a  
 ク ④, b  
 ケ ④, c  
 コ ④, a  
 サ ②, b  
 シ ④, c

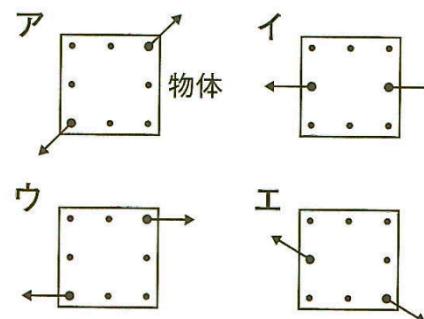
(1)	イ	(2)	ア	ケ	サ
-----	---	-----	---	---	---



## 5 2力のつり合い

物体にはたらく2力のつり合いについて、次の問いに答えなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。

- (1) 右のア～エは、1つの物体に同じ大きさの2力がはたらいていることを表している。



5の答え

(1)① ウ

(2) 力が一直線上

(=反対力)

(2)① 垂直抗力

② 図にかく。

摩擦阻力

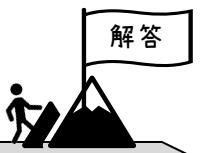
④ 4N

- ① 2力がつり合っていないものはどれか。ア～エから選び、記号で答えなさい。
- ② ①で答えたものの2力がつり合っていないのはなぜか。

(2) 図のAのように、水平な机の上に質量800gの物体を置いた。  
 次に同じ物体をBのように左向きに押したが、物体は静止して動かなかった。  
 矢印は指で押す力を表している。また、方眼の1目盛りを2Nとする。

- ① Aで、重力とつり合っている力を何というか。
- ② ①の力を、図中の・を作用点として、矢印で表しなさい。
- ③ Bで、指で押す力とつり合っている力を何というか。
- ④ ③の力の大きさは何Nか。





[解答 5](1) 有機物 (2) 炭素 (3) 食塩, 水, 二酸化炭素 (4) 無機物

[解答 7](1) 白くにごった。 (2) 二酸化炭素 (3) 炭素 (4) 水

[解答 38](1) メスシリンドラー (2) 水平な所 (3) ウ (4)  $1 \text{ cm}^3$  (5) 10 分の 1 (6)  $6.0 \text{ cm}^3$

[解答 31](1) A, B, E (2) 金属 (3) 非金属 (4) 金属光沢 (5) 展性 (6) 延性

(7) 熱を伝えやすいから。 (8) A (9) いえない

[解答 51](1) 密度 (2)  $\text{g/cm}^3$  (3) ① 質量 ② 体積 (4)  $0.9 \text{ g/cm}^3$  (5)  $0.08 \text{ g/cm}^3$

[解説]

$$(4) (\text{密度}) = (\text{質量}) \div (\text{体積}) = 4.5(\text{g}) \div 5.0(\text{cm}^3) = 0.9(\text{g/cm}^3)$$

$$(5) 1\text{m}^3 = 100 \times 100 \times 100 = 1000000(\text{cm}^3) \text{ より } 4.0\text{m}^3 = 4000000(\text{cm}^3),$$

$320\text{kg} = 320000(\text{g})$  ので、

$$(\text{密度}) = (\text{質量}) \div (\text{体積}) = 320000(\text{g}) \div 4000000(\text{cm}^3) = 0.08(\text{g/cm}^3)$$

[解答 52](1)  $45.0 \text{ cm}^3$  (2)  $5.0 \text{ cm}^3$  (3)  $7.8 \text{ g/cm}^3$

[解説]

(1) このメスシリンドラーの目盛りは  $1 \text{ cm}^3$  ので、1めもりの10分の1の  $0.1 \text{ cm}^3$  の位まで読む。

(2) 増加した体積  $45.0 - 40.0 = 5.0(\text{cm}^3)$  がネジの体積。

$$(3) (\text{密度}) = (\text{質量}) \div (\text{体積}) = 39.0(\text{g}) \div 5.0(\text{cm}^3) = 7.8(\text{g/cm}^3)$$

[解答 56](1)  $276\text{g}$  (2)  $15.0 \text{ cm}^3$

[解説]

$$(1) (\text{密度}) = (\text{質量}) \div (\text{体積}) \text{ ので, } 0.92(\text{g/cm}^3) = (\text{質量}) \div 300(\text{cm}^3)$$

$$(\text{質量}) \div 300 = 0.92, \text{ 両辺に } 300 \text{ をかけると, } (\text{質量}) \div 300 \times 300 = 0.92 \times 300$$

$$(\text{質量}) = 0.92 \times 300 = 276(\text{g})$$

$$(2) (\text{密度}) = (\text{質量}) \div (\text{体積}) \text{ ので, } 1.74(\text{g/cm}^3) = 26.1(\text{g}) \div (\text{体積})$$

$$\text{両辺に (体積) をかけると, } 1.74 \times (\text{体積}) = 26.1 \div (\text{体積}) \times (\text{体積})$$

$$1.74 \times (\text{体積}) = 26.1, \text{ 両辺を } 1.74 \text{ で割ると, } 1.74 \times (\text{体積}) \div 1.74 = 26.1 \div 1.74$$

$$(\text{体積}) = 26.1 \div 1.74 = 15.0(\text{cm}^3)$$

[解答 63] ① 浮いた ② 小さい

[解説]

(固体の密度) < (液体(水など)の密度)なら,

液体(水など)に入れた固体は浮き,

(固体の密度) > (液体(水など)の密度)なら,

液体(水など)に入れた固体は沈む。

[液体に入れた固体の浮き沈み]

(固体の密度) < (液体の密度) → 浮く

(固体の密度) > (液体の密度) → 沈む

$$(\text{物体 A の密度}) = (\text{質量}) \div (\text{体積}) = 179(\text{g}) \div 250(\text{cm}^3) = 0.716(\text{g/cm}^3)$$

$$(\text{水の密度}) = 1.0 \text{ g/cm}^3 \text{ ので, } (\text{物体 A の密度}) < (\text{水の密度})$$

物体 A の密度が、水の密度よりも小さいので、物体 A は水に浮く。

[解答 69] A 油 B 水 C 水銀

[解答 79](1) A 空気調節ねじ B ガス調節ねじ C コック D 元栓 (2) b

[解答 85](1) ア → オ → エ → ウ → イ (2) ア (3) 斜め下から近づける。



## [解答 10]

A デンプン B 砂糖 C 食塩

## [解説]

まず、「加熱したときのようす」に注目する。食塩、砂糖、デンプン

のうち、砂糖とデンプンは有機物で炭素をふくんでいるので加熱す

るとこげて炭ができる。これに対し、無機物である食塩は加熱して

も変化はない。

したがって、C が食塩であると判断できる。

次に、「水へのとけ方」に注目する。砂糖と食塩は水にとけるが、デンプンは水にとけない。したがって、A がデンプンで、B が砂糖であると判断できる。

※出題頻度：「～は、食塩、砂糖、デンプンのうちのどれか◎」

## [解答 11]

(1)① とける ② こげて炭ができる (2)A デンプン B 砂糖 C 食塩 (3) 有機物 (4) 食パン、プラスチック

## [解説]

この実験で使われる砂糖、食塩、デンプンのうち、砂糖とデンプンは有機物で、加熱するこげて炭ができる。食塩は無機物で加熱しても変化はない。したがって、A と B は砂糖かデンプンで、C は食塩であることがわかる。A と B のうち、A は水にとけないのでデンプンであると判断できる。残りの B は砂糖であることがわかる。砂糖は水にとける(①)。

A のデンプンは加熱するこげて炭ができる。

## [解答 12]

(1)① B, C, D ② 加熱するこげるから。 (2)A 食塩 B グラニュー糖 C デンプン D 白砂糖

## [解説]

有機物は炭素をふくんでいるため、加熱すると、こげて炭(炭素)ができる。実験 1 より、こげた B, C, D は有機物で、変化がなかった A は無機物であることがわかる。したがって、A は食塩で、B, C, D は白砂糖、デンプン、グラニュー糖のいずれかである。

実験 2 で、「C はとけないで白くにごった」とあることから、C はデンプンであることがわかる。残りの B と D は白砂糖かグラニュー糖のいずれかである。実験 3 で「B の粒は D の粒よりも少し大きかった」とあるので、B はグラニュー糖と判断できる。

## [解答 13]

(1)A オ B ウ (2) 加熱するこげる。水にとける。

## [解説]

デンプンと砂糖は有機物で、食塩は無機物である。有機物と無機物を区別する方法(調べる方法 A)は加熱したときの結果である。有機物は炭素をふくんで加熱するこげて炭ができる。無機物である食塩は加熱しても変化しない。砂糖とデンプンを区別する方法(調べる方法 B)は水にとかすことである。砂糖は水にとけるが、デンプンは水にとけない。



## 2章-メインA 気体の性質



### [解答 3]

- (1) 水上置換法 (2) 水にとけにくい気体 (3) 最初に出てくる気体は空気を多く含んでいるから。 (4) 試験管内を水で満たしておく。

### [解答 9]

- (1) A 水上置換法 B 下方置換法 C 上方置換法 (2) ① とけにくい  
② とけやすい ③ 大きい ④ 小さい (3) ① C ② 水に非常にとけやすく、空気より密度が小さいから。

### [解答 14]

- (1) A ニ酸化マンガン B オキシドール(うすい過酸化水素水) (2) 水上置換法  
(3) 最初に出てくる気体は空気を多く含んでいるから。

### [解答 18]

- (1) 火のついた線香を近づけると線香が激しく燃える。 (2) 燃えない気体 (3) ① とけにくい ② 水上置換  
③ 大きい ④ 下方置換 (4) 約 21%

### [解答 21]

- (1) 石灰石 (2) うすい塩酸 (3) ア, エ (4) ① 水上置換 ② 少しあとけない  
③ 大きい ④ 下方置換 (5) 発生装置の試験管に入っていた空気が出てくるから。

### [解説]

(3) ア, エ, オは二酸化炭素が発生する。 イは水素、ウはアンモニアが発生する。

### [解答 26]

- (1) 酸性 (2) 黄色 (3) 青色リトマスを赤色に変化させる。 (4) 白くにごる

### [解答 32]

- (1) A うすい塩酸 B 亜鉛 (2) 水上置換法 (3) 水にとけにくい

### [解答 35]

- (1) 水素 (2) 小さい (3) 音を出して燃える

### [解答 42]

- ① アンモニウム ② 水 ③ 密度 ④ 上方置換

### [解答 43]

- (1) 水酸化カルシウム (2) 上方置換法 (3) 水に非常にとけやすい。空気より密度が小さい。

### [解答 47]

- ① 刺激 ② アルカリ

### [解説]

アンモニアは激しく鼻をさすような特有の刺激臭がある無色の気体である。においをかぐときは、手であおぐようにしてかぐ。アンモニアを水にとかしたアンモニア水はアルカリ性を示すので、アンモニアを、湿らせた赤色リトマスをふれさせると青色に変化する。

また、BTB溶液を加えると青色になる。フェノールフタレイン溶液を加えると赤色に変化する。

※出題頻度：「刺激臭○」「手であおぐようにしてにおいをかぐ○」「アルカリ性○」「赤色リトマス→青色○」「BTB溶液→青色○」「フェノールフタレイン溶液→赤色○」

[アンモニアの性質]
刺激臭, 無色
においは手であおぐようにしてかぐ
アルカリ性
赤色リトマスが青色に
BTB溶液が青色
フェノールフタレイン溶液が赤色

### [解答 59]

- ① 黄緑 ② 殺菌 ③ 漂白

### [解説]

気体	特徴
えんそ 塩素	殺菌・漂白効果がある。黄緑色で、プールの消毒剤のような <u>刺激臭</u> 。
えんかすいそ 塩化水素	水に非常にとけやすい。水にとけると <u>塩酸(酸性)</u> 。無色で <u>刺激臭</u> 。
りゅうかすいそ 硫化水素	火山ガスの成分の1つで <u>有毒</u> 。卵の腐ったようなにおい( <u>腐卵臭</u> )。無色。
メタン	天然ガスの主成分である。都市ガスに使用される。無色・無臭。

※出題頻度：「塩素○：殺菌・漂白作用○、黄緑色○、刺激臭△」

「塩化水素△：水にとけて塩酸△、酸性→BTB溶液は黄色△、無色・刺激臭△」

「硫化水素△：火山ガスの成分(有毒)△、無色・腐卵臭△」

「メタン△：天然ガス(都市ガス)の主成分△、無色・無臭△」



## [解答 38]

- (1)① オキシドール(うすい過酸化水素水) ② 石灰石(貝がら, 卵の殻)  
(2) 水上置換法 (3) 下方置換法 (4) フラスコ内に入っていた空気が出てくるから。  
(5)酸素:線香が激しく燃える。 二酸化炭素:線香の火が消える。 (6) 石灰水

## [解答 39]

- (1)A オキシドール(うすい過酸化水素水) a 二酸化マンガン B うすい塩酸 b 石灰石(貝がら, 卵の殻)  
(2) 水上置換法 (3) 水で満たしておく。 (4)① 火のついた線香を近づける。 ② 線香が激しく燃える。  
(5)① 石灰水を入れてふる。 ② 石灰水が白くにごる。 (6) 酸性 (7) 大きい

## [解答 40]

- (1) 石灰石(貝がら, 卵の殻, 大理石) (2) 水素 (3) 水上置換法  
(4) 水にとけにくい性質 (5) 下方置換法 (6) 空気より密度が大きい。 (7)① 火が消える。  
② 音を出して燃える。 (8)① 石灰水を入れてふる。 ② 石灰水が白くにごる。

## [解答 72]

- (1) 酸素 (2) 水 (3) 石灰水 (4) 水に非常によくとける。空気より密度が小さい。  
(5)酸性:C アルカリ性:D

## [解答 75]

- (1) A, 水上置換法 (2) 水にとけにくいので。 (3)A 酸素 C アンモニア

## [解説]

「鼻を刺すような激しいにおい」をもつ気体 C はアンモニアである。非常に密度が小さい気体 B は水素である。残りの酸素と二酸化炭素については、二酸化炭素は水に少しとける(炭酸になる)のに対し、酸素は水にとけにくいので、A が酸素、D が二酸化炭素であることがわかる。

## [解答 76]

- (1) E (2) A (3) B (4) D

## [解説]

B は「線香の火がポッと炎になる」ことから酸素と判断できる。C は「ポンと音を出して燃えた」ことから水素と判断できる。D は刺激臭でリトマス紙を青にする性質(アルカリ性)からアンモニアとわかる。E はリトマス紙を赤にする性質(酸性)から二酸化炭素であるとわかる。したがって窒素は残った A である。

石灰水を白くにごらせるのは二酸化炭素である。空気の成分は 78% が窒素で、酸素が 21% である。二酸化マンガンにオキシドールを加えると酸素が発生する。塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱するとアンモニアが発生する。



[解答 64](1) 115g (2) 約 13% (3) B (4) B

[解説]

(1) (溶液の質量) = (溶質の質量) + (溶媒の質量) なので、

$$(砂糖水の質量) = 15 + 100 = 115(\text{g})$$

(2)(3)(4)

$$(砂糖水 A の濃度) = \frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} \times 100 = \frac{15}{15+100} \times 100 = \text{約 } 13.0\% (%)$$

$$(砂糖水 B の濃度) = \frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} \times 100 = \frac{30}{30+100} \times 100 = \text{約 } 23.1\% (%)$$

$$(砂糖水 C の濃度) = \frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} \times 100 = \frac{30}{30+200} \times 100 = \text{約 } 13.0\% (%)$$

[濃度から溶質などの量を求める]

[解答 65] 30g

[解説]

「6%の砂糖水が 500g」 とは、 砂糖水(溶液)500g の 6%が砂糖(溶質)であることを意味している。したがって、

$$(砂糖の質量) = (\text{溶液の質量}) \times \frac{(\text{濃度}\%)}{100} = 500(\text{g}) \times \frac{6}{100} = 30(\text{g})$$

※出題頻度：この単元はしばしば出題される。

[解答 66] 36g

[解説]

$$(塩化水素の質量) = (\text{塩酸の質量}) \times \frac{(\text{濃度}\%)}{100} = 100(\text{g}) \times \frac{36}{100} = 36(\text{g})$$

[解答 67] ① 30g ② 120g

[解説]

「20%の濃度の食塩水 150g」 とは、 食塩水(溶液)150g の 20%が食塩(溶質)であることを意味している。したがって、

$$(食塩の質量) = (\text{食塩水の質量}) \times \frac{(\text{濃度}\%)}{100} = 150(\text{g}) \times \frac{20}{100} = 30(\text{g})$$

$$(\text{水の質量}) = (\text{食塩水の質量}) - (\text{食塩の質量}) = 150 - 30 = 120(\text{g})$$

[水などを加えたときの濃度]

[解答 68] 2%

[解説]

まず、質量パーセント濃度が 10%の砂糖水 400g に含まれる砂糖の質量を求める。

$$(砂糖の質量) = (\text{溶液の質量}) \times \frac{(\text{濃度}\%)}{100} = 400(\text{g}) \times \frac{10}{100} = 40(\text{g})$$

水を 1600g 加えたとき、砂糖水(溶液)全体の質量は、 $400 + 1600 = 2000(\text{g})$  になる。

このときの砂糖(溶質)の質量は 40g なので、

$$(\text{濃度}) = \frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} \times 100 = \frac{40}{2000} \times 100 = 2\% (%)$$

[解答 69] 5%

[解説]

まず、質量パーセント濃度が 10%の食塩水 100g に含まれる食塩の質量を求める。

$$(\text{食塩の質量}) = (\text{溶液の質量}) \times \frac{(\text{濃度}\%)}{100} = 100(\text{g}) \times \frac{10}{100} = 10(\text{g})$$

水を 100g 加えたとき、食塩水(溶液)全体の質量は、 $100 + 100 = 200(\text{g})$  になる。

このときの食塩(溶質)の質量は 10g なので、

$$(\text{濃度}) = \frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} \times 100 = \frac{10}{200} \times 100 = 5\% (%)$$

[解答 70] 19%

[解説]

まず、質量パーセント濃度が 10%の砂糖水(溶液)180g に含まれる砂糖(溶質)の質量を求める。 $(\text{溶質の質量}) = (\text{溶液の質量}) \times \frac{(\text{濃度}\%)}{100}$

$$\text{の質量} \times \frac{10}{100} = 180(\text{g}) \times \frac{10}{100} = 18(\text{g})$$

砂糖水 180g に砂糖を 20g 加えたとき、砂糖水(溶液)全体の質量は  $180 + 20 = 200(\text{g})$  で、砂糖(溶質)は、 $18 + 20 = 38(\text{g})$  なので、

$$(\text{濃度}) = \frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} \times 100 = \frac{38}{200} \times 100 = 19\% (%)$$

[解答 71] 8.7%

[解説]

この 2 種類の食塩水に含まれている食塩の質量をそれぞれ求めて、その合計を混ぜ合わせた食塩水の質量で割って求める。

10%の食塩水(溶液)500g に含まれる食塩の質量は、

$$(\text{溶液の質量}) \times \frac{(\text{濃度}\%)}{100} = 500(\text{g}) \times \frac{10}{100} = 50(\text{g})$$

2%の食塩水 100g に含まれる食塩の質量は、

$$(\text{溶液の質量}) \times \frac{(\text{濃度}\%)}{100} = 100(\text{g}) \times \frac{2}{100} = 2(\text{g})$$

したがって、食塩(溶質)の質量の合計は、 $50 + 2 = 52(\text{g})$

混ぜ合わせた食塩水(溶液)の質量は、 $500 + 100 = 600(\text{g})$

$$\text{よって、混ぜ合わせた食塩水の濃度は、} \frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} \times 100 = \frac{52}{600} \times 100 = \text{約 } 8.7\% (%)$$

[解答 72] 285g

[解説]

水の質量を  $x$  g とすると、砂糖(溶質)は 15g なので、砂糖水(溶液)は、 $x+15$  (g)である。

$$\frac{(\text{濃度}\%)}{(\text{溶液の量}) \times 100} = (\text{溶質の量}) \text{より},$$

$$(x+15) \times \frac{5}{100} = 15, \text{ 両辺に } 100 \text{ をかけると, } (x+15) \times 5 = 1500, x+15 = 300$$

$$\text{よって, } x = 300 - 15 = 285$$

(別解)

(砂糖の質量) : (水の質量) から考える。

濃度が 5% の砂糖水は、砂糖が 5%，水が 95% (=100-5) なので、

(砂糖の質量) : (水の質量) = 5 : 95 = 1 : 19

(砂糖の質量) = 15(g) なので、(水の質量) = 15(g)  $\times$  19 = 285(g)

※出題頻度：この単元はしばしば出題される。

[解答 73] (1) 54g (2) 35g

[解説]

(1) 水の質量を  $x$  g とすると、食塩(溶質)は 18g なので、食塩水(溶液)は、 $x+18$  (g)である。( $\text{溶液の量}) \times \frac{(\text{濃度}\%)}{100}$

$$= (\text{溶質の量}) \text{より}, (x+18) \times \frac{25}{100} = 18,$$

$$(x+18) \times \frac{1}{4} = 18, \text{ 両辺に } 4 \text{ をかけると, } x+18 = 18 \times 4, x+18 = 72, x = 72 - 18$$

$$\text{よって, } x = 54$$

(別解)

(食塩の質量) : (水の質量) から考える。

濃度が 25% の食塩水は、食塩が 25%，水が 75% (=100-25) なので、

(食塩の質量) : (水の質量) = 25 : 75 = 1 : 3

(食塩の質量) = 18(g) なので、(水の質量) = 18(g)  $\times$  3 = 54(g)

(2) 食塩(溶質)の質量を  $x$  g とすると、水は 215g なので、食塩水(溶液)は、 $x+215$  (g)である。( $\text{溶液の量}) \times \frac{(\text{濃度}\%)}{100}$

$$= (\text{溶質の量}) \text{より}, (x+215) \times \frac{14}{100} = x,$$

$$\text{両辺を } 100 \text{ 倍すると, } (x+215) \times 14 = x \times 100,$$

$$14x + 3010 = 100x, 14x - 100x = -3010, -86x = -3010, x = -3010 \div (-86)$$

$$\text{よって, } x = 35$$

(別解)

(食塩の質量) : (水の質量) から考える。

濃度が 14% の食塩水は、食塩が 14%，水が 86% (=100-14) なので、

(食塩の質量) : (水の質量) = 14 : 86 = 7 : 43

(水の質量) = 215g なので、(食塩の質量) : 215 = 7 : 43

比の外項の積は内項の積に等しいので、(食塩の質量)  $\times$  43 = 215  $\times$  7

よって、(食塩の質量) = 215  $\times$  7  $\div$  43 = 35(g)

[解答 74] 75g

[解説]

加えた水の質量を  $x$  g とし、水を加える前後の食塩の量に注目して、方程式をつくる。

15% の食塩水 150g に含まれる食塩の質量は、

$$\frac{(\text{濃度}\%)}{(\text{食塩(溶質)の量})} = \frac{15}{(\text{溶液の量}) \times 100} = \frac{15}{150 \times 100} = 22.5 \text{ (g)} \cdots \textcircled{1} \text{ である。}$$

水  $x$  g を加えたときの食塩水(溶液)全体の質量は、 $150 + x$  (g) で、濃度は 10% なので、

$$\frac{(\text{濃度}\%)}{(\text{食塩(溶質)の量})} = \frac{10}{(\text{溶液の量}) \times 100} = \frac{10}{(150 + x) \times 100} = \frac{10}{150 + x} \cdots \textcircled{2}$$

$$\frac{150 + x}{10} = 22.5$$

①と②の食塩の量は等しいので、

$$\text{両辺に } 10 \text{ をかけると, } 150 + x = 225, x = 225 - 150, x = 75$$

(別解)

(食塩水の質量) : (食塩の質量) : (水の質量) から考える。

濃度が 10% の食塩水の場合、

(食塩水の質量) : (食塩の質量) : (水の質量) = 100 : 10 : 90 = 10 : 1 : 9 である。

水を加えた後の 10% の食塩水に含まれる食塩の質量は、15% の食塩水 150g に含まれる食塩の質量と等しい。よって、

$$\frac{15}{(\text{食塩の質量})} = \frac{15}{150 \times 100} = 22.5 \text{ (g)}$$

(食塩水の質量) : (食塩の質量) = 10 : 1 なので、

$$(\text{食塩水の質量}) = (\text{食塩の質量}) \times 10 = 22.5 \text{ (g)} \times 10 = 225 \text{ (g)}$$

最初にあった食塩水は 150g なので、加えた水は、 $225 - 150 = 75 \text{ (g)}$  である。

[解答 75] 90g

[解説]

蒸発させた水の質量を  $x$  g とし、蒸発させる前後の食塩の量に注目して、方程式をつくる。15%の食塩水 150g に含まれる食塩の質量は、

$$(\text{食塩(溶質)} \text{の量}) = (\text{溶液の量}) \times \frac{(\text{濃度}\%)}{100} = 150(\text{g}) \times \frac{15}{100} = 22.5(\text{g}) \cdots \text{①} \text{ である。}$$

食塩水 150g から水  $x$  g を蒸発させると、食塩水全体は、 $150 - x$  g で、濃度が 25% なので、

$$(\text{食塩(溶質)} \text{の量}) = (\text{溶液の量}) \times \frac{(\text{濃度}\%)}{100} = (150 - x) \times \frac{25}{100} = \frac{150 - x}{4} \cdots \text{②}$$
$$\frac{150 - x}{4} = 22.5$$

①と②の食塩の量は等しいので、

$$\text{両辺に 4 をかけると, } 150 - x = 22.5 \times 4, 150 - x = 90, x = 150 - 90, x = 60$$

従って、蒸発させた水は 60g なので、25%の食塩水の質量は、 $150 - 60 = 90(\text{g})$

(別解)

(食塩水の質量) : (食塩の質量) : (水の質量) から考える。

濃度が 25% の食塩水の場合、

(食塩水の質量) : (食塩の質量) : (水の質量) = 100 : 25 : 75 = 4 : 1 : 3 である。

水を蒸発させた後の 25% の食塩水に含まれる食塩の質量は、15% の食塩水 150g に含まれる食塩の質量と等しい。よ

$$\text{って, } (\text{食塩の質量}) = 150(\text{g}) \times \frac{15}{100} = 22.5(\text{g})$$

25% の食塩水について、(食塩水の質量) : (食塩の質量) = 4 : 1 なので、

$$(\text{食塩の質量}) = 22.5(\text{g}) \times 4 = 90(\text{g}) \text{ である。}$$

[解答 76] 160g  
[解説]  
食塩(溶質)の量に注目して式をたてる。 $(\text{溶質の量}) = (\text{溶液の量}) \times \frac{(\text{濃度}\%)}{100}$

5% の食塩水を  $x$  g とする。

(5% の食塩水  $x$  g 中の食塩の量) + (加える食塩の量) = (24% の食塩水  $(x + 40)$  g 中の食塩の量) なので、

$$x \times \frac{5}{100} + 40 = (x + 40) \times \frac{24}{100} \text{ 両辺を 100 倍すると,}$$

$$5x + 4000 = 24(x + 40), 5x + 4000 = 24x + 960, 5x - 24x = 960 - 4000$$

$$-19x = -3040, x = (-3040) \div (-19) = 160$$

[解答 77] 350g

[解説]

20% の食塩水を  $x$  g とする。

(20% の食塩水  $x$  g 中の食塩の量) = (14% の食塩水  $(x + 150)$  g 中の食塩の量) なので、

$$x \times \frac{20}{100} = (x + 150) \times \frac{14}{100} \text{ 両辺を 100 倍すると,}$$

$$20x = 14x + 2100, 20x - 14x = 2100, 6x = 2100, x = 2100 \div 6, x = 350$$

[解答 78] (1) 150g (2) 100g

[解説]

(1) 10% の食塩水を  $x$  g とすると、16% の食塩水の量は、 $(180 - x)$  g となる。

(10% の食塩水  $x$  g 中の食塩の量) + (16% の食塩水  $(180 - x)$  g 中の食塩の量) = (11% の食塩水 180g 中の食塩の量) なので、

$$x \times \frac{10}{100} + (180 - x) \times \frac{16}{100} = 180 \times \frac{11}{100} \text{ 両辺を 100 倍すると,}$$

$$10x + 16(180 - x) = 180 \times 11, 10x + 2880 - 16x = 1980, 10x - 16x = 1980 - 2880$$

$$-6x = -900, x = 150$$

(2) 7% の食塩水を  $x$  g とする。

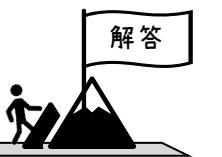
(3% の食塩水 300g 中の食塩の量) + (7% の食塩水  $x$  g 中の食塩の量)

= (4% の食塩水  $(x + 300)$  g 中の食塩の量) なので、

$$300 \times \frac{3}{100} + x \times \frac{7}{100} = (x + 300) \times \frac{4}{100} \text{ 両辺を 100 倍すると,}$$

$$900 + 7x = 4(x + 300), 900 + 7x = 4x + 1200, 7x - 4x = 1200 - 900$$

$$3x = 300, x = 100$$



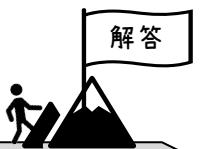
[解答 2](1) 溶質 (2) 溶媒 (3) 溶液 (4) 水溶液

[解答 5](1) 溶質 (2) ① 食塩(塩化ナトリウム) ② 二酸化炭素 ③ 塩化水素

[解答 7] イ→ウ→ア

[解答 12] ① 透明 ② 均一(同じ) ③ 不透明

[解答 31](1) ろ過 (2) A ろうと B ろ紙 (3) ウ (4) 水でぬらしてろうとにぴったりとはりつける。



[解答 36](1) 飽和水溶液 (2) 溶解度 (3) 溶解度曲線

[解答 40](1) 食塩 (2) 硝酸カリウム (3) 食塩

[解説]

問題の図のように、硝酸カリウムなど通常の物質は、温度が上がれば溶解度は大きくなる。

しかし、食塩(塩化ナトリウム)は温度が上がっても、溶解度はほとんど変わらない。

[解答 43](1) 硫酸銅、ミョウバン、食塩 (2) 70g (3) 217g

[解説]

(1) グラフより、60°Cで100gの水にとける質量は、硫酸銅が約80g、ミョウバンが約56g、食塩が約36gである。

(2) グラフより、60°Cの水100gにとける硫酸銅は約80gである。したがって、  
 $150 - 80 = 70$ (g)がとけ残る。

(3) 40°Cの水100gにとけるミョウバンは24gである。40°Cの水 $x$ gにとけるミョウバンを100gとすると、 $x : 100 = 100 : 24$ が成り立つ。比の外項の積は内項の積に等しいので、  
 $x \times 24 = 100 \times 100$ 、 $x = 10000 \div 24 = \text{約} 417$ (g) したがって、 $417 - 200 = 217$ (g)の水を加えればよい。

[解答 44](1) 14.3g (2) 80°C

[解説]

(1)  $19 - 4.7 = 14.3$ (g)

(2) 表より、80°Cのときのこの物質は19.0gなので、この物質をすべてとかすためには水の温度を80°Cにすればよい。

[解答 45](1) 109.2g (2) 77.6g

[解説]

グラフより、硝酸カリウムは60°Cの水100gに約109.2gとけ、20°Cのときは約31.6gとける。したがって、60°Cの水100gでつくった硝酸カリウムの飽和水溶液の温度を20°Cまで下げるとき、とけきれなくなつた  $109.2 - 31.6 = 77.6$ (g) が結晶(固体)として出てくる。

[解答 46](1) 104.9g (2) 25.2g

[解説]

(1) 表より、80°Cの水100gにとける硝酸カリウムは168.8gである。40°Cの水100gには63.9gとけるので、80°Cから40°Cまで冷やすと、 $168.8 - 63.9 = 104.9$ (g)がとけきれなくなつて固体(結晶)として出てくる。

(2) 表より、20°Cの水100gにとける硝酸カリウムは31.6gなので、20°Cの水300gには、  
 $31.6 \times 3 = 94.8$ (g)とける。したがって、20°Cまで冷やすと、 $120 - 94.8 = 25.2$ (g)がとけきれなくなつて固体(結晶)として出てくる。

[解答 50](1) B (2) 約40°C (3) 18.4g

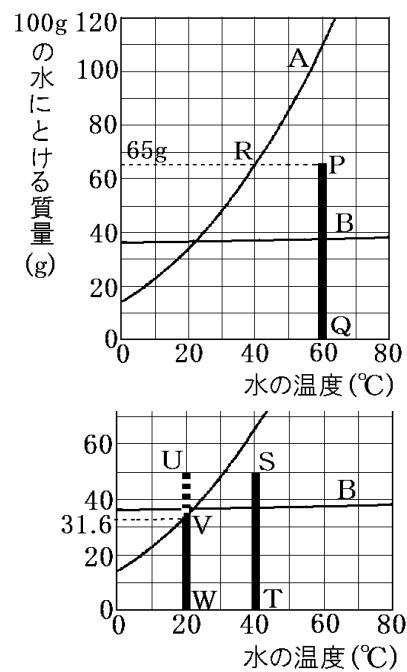
[解説]

(1) 温度によって溶解度がほとんど変わらないBが食塩のグラフである。

(2) グラフより、60°Cの水100gにA(硝酸カリウム)は約109gとけるので、65g(右図のPQ)は完全にとける。温度を下げていったとき、A(硝酸カリウム)の溶解度は小さくなつていき、40°C(右図のR)になると溶解度は約65gになり、飽和する。さらに温度が下がると、とけきれなくなつた硝酸カリウムが結晶となって出てくる。

(3) 40°Cの水100gにA(硝酸カリウム)を50gとかしたとき、硝酸カリウムの量は右図のSTのようになる。温度を20°Cまで下げるとき、溶解度は31.6g(右図のUV)になるので、

$50 - 31.6 = 18.4$ (g)(右図のUV)はとけきれなくなつて結晶として出てくる。



[解答 51](1) 塩化ナトリウム (2) 40°C (3) 硝酸カリウム

[解説]

(2) グラフより、硝酸カリウムの溶解度が60gになるのは、約40°Cのときである。

(3) グラフより、硝酸カリウムの溶解度は、60°Cで約110g、20°Cで約30gなので、60°Cから20°Cに冷やしたとき、 $110 - 30 = 80$ (g)の結晶が出てくる。

ミョウバンの溶解度は、60°Cで約55g、20°Cで約10gなので、60°Cから20°Cに冷やしたとき、 $55 - 10 = 45$ (g)の結晶が出てくる。

塩化ナトリウムは、温度による溶解度はほとんど変化しないので、60°Cから20°Cに冷やしたとき結晶はほとんど出でこない。

したがって、出てきた結晶の量が最も多いのは硝酸カリウムの水溶液である。

[解答 55](1) ① 結晶 ② 再結晶 (2) ウ (3) 塩化ナトリウムは温度によって溶解度がほとんど変化しないから。

(4) ① イ ② ウ