

予習シリーズ6年① 第4回 a問題 (17.3.4~6)

- ① 問1 イ 問2 ア 問3 ア 問4 ウ 問5 ア 問6 A イ B ウ C エ
 ② (1) ア (2) エ
 ③ 問1 アルカリ 問2 ㊸・㊹ (くんで不順可) 問3 ㊺・㊻ (くんで不順可) 問4 C ㊼ E ㊽
 問5 ウ 問6 記号 ㊾ ことば 二酸化炭素 問7 ア 問8 エ
 ④ 問1 電解質 問2 ウ 問3 ① イ ② ア ③ ア ④ ア

解説

- ① 問4 フェノールフタレイン液は、アルカリ性の水溶液にのみ反応して、赤色に変化します。
 問5 青色リトマス紙は、酸性で赤くなります。また、塩酸は、塩化水素という気体がとけた酸性の水溶液です。試験管に塩酸を入れ、(図1)のようにすると、加熱によってとけきれなくなった塩化水素が出てきて、リトマス紙の水にとけます。このとき、リトマス紙に塩酸がついたことと同じになるので、青色リトマス紙が赤くなります。(エ)のホウ酸水も酸性ですが、熱してもホウ酸(固体)が試験管の中に残るので、リトマス紙は変化しません。
 問6 硫酸は酸性の水溶液です。酸性の水溶液に対して、BTB液は黄色に、むらさきキャベツ液は赤色になりますが、フェノールフタレイン液は無色のままです。
 ② (1) いずれもアルカリ性の水溶液なので、BTB液をたらすと青色になります。(イ)・(ウ)にあてはまるのは、酸性の水溶液です。
 (2) いずれも溶質が液体か気体なので、水分を蒸発させたときに何も残りません。なお、(ア)はさく酸水溶液とアルコール水溶液が、(イ)はアルコール水溶液とアンモニア水が、(ウ)は炭酸水とアルコール水溶液があてはまりません。
 ③ 問1・2 赤色リトマス紙を青く変化させる水溶液はアルカリ性、青色リトマス紙を赤く変化させる水溶液は酸性です。<実験>の①から、試験管DとEの液体はアルカリ性の石灰水(㉠)かアンモニア水(㉡)であることが、<実験>の②から、試験管AとFの液体は酸性の塩酸(㉢)か炭酸水(㉣)であることがわかります。どちらのリトマス紙も色が変化しなかった試験管B・Cの液体は、中性の水(㉤)か食塩水(㉦)です。
 問3 鼻をさすようなにおいがあったD・Fの液体は、塩酸(㉢)かアンモニア水(㉡)です。
 問4・5 <実験>の④で、固体が残ったC・Eの液体のうち、Cの液体は中性の食塩水(㉦)で、Eの液体はアルカリ性の石灰水(㉠)です。なお、Cの液体を蒸発させたときに残る食塩の結晶は、立方体の形をしています。
 問6 酸性であるA・Fの液体のうち、Fの液体は鼻をさすにおいがあることから塩酸(㉢)とわかるので、もう1つのAの液体は炭酸水(㉣)ということになります。炭酸水は、水に二酸化炭素をとかしてできる水溶液です。Aの液体(炭酸水)とEの液体(石灰水)を混ぜ合わせると、炭酸カルシウムという塩ができて、白くにごります。
 問7 Fの液体(塩酸)に石灰石(炭酸カルシウム)を入れると、「塩酸+炭酸カルシウム→二酸化炭素+塩化カルシウム+水」の反応が起こり、二酸化炭素が発生します。
 ④ 水溶液にしたとき電流を通す物質を電解質、通さない物質を非電解質といいます。水溶液にすると酸性を示すものやアルカリ性を示すものは、すべて電解質ですが、中性を示すものには、電解質のもの(食塩・塩化カリウムなど)と、非電解質のもの(アルコール・砂糖など)とがあります。なお、電解質水溶液が電流を通すのは、水溶液の中に電気を運ぶものがあるからだと考えられます。
 問3 電解質の水溶液に流れる電流の大きさは、次の①~④などのような要素によって変わります。
 ① 水溶液のこさ：ふつう、水溶液がこくなるほど、流れる電流は大きくなります。これは、同じ体積の水溶液の中で、電気を運ぶものの量が増えるからだと考えられます。
 ② 水溶液の温度：水溶液の温度が高くなるほど、流れる電流は大きくなります。これは、水溶液の中で、電気を運ぶものが活発に移動するようになるからだと考えられます。
 ③ 電極板の面積：水溶液にひたっている電極板の面積が大きいほど、流れる電流も大きくなります。これは、電気を運ぶもののふれる面積が広がるからだと考えられます。
 ④ 電極板の間かく：2枚の電極板の間かくがせまくなるほど、流れる電流も大きくなります。これは、電気を運ぶものの移動距離が、短くなるからだと考えられます。

参考問題

- [解説] 例えば、塩酸について調べたあと、塩酸のついたガラス棒を洗わずに食塩水の中に入れると、食塩水に塩酸が混じるので、その液が酸性を示すこともあります。また、塩酸のついたガラス棒を洗わずに水酸化ナトリウム水溶液の中に入れると、ガラス棒に近い部分で中和反応が起こり、その液が中性を示すこともあります。液が混ざると、ちがう性質を示すことがあるので、ガラス棒は1回ごとに水で洗う(強い流水にあて、手はふれない)ようにしましょう。
 [解答] 液が混ざるので防ぐため、1つの液について調べたら、次の液にガラス棒を入れる前に、ガラス棒をきれいな流水で洗い、かわいた布でふきとるようにする。

予習シリーズ6年① 第4回 b c問題 (17. 3. 4～6)

- ① (1) ウ (2) ウ (3) イ (4) ア (5) ア
 ② 問1 (1) B, C (くんで不順可) (2) エ 問2 A
 ③ 問1 酸 問2 イ 問3 水素 問4 A・B (くんで不順可) 問5 C ⑥ G ⑦
 問6 (1) B (2) D
 ④ 問1 電解質 問2 ウ 問3 (1) ○ (2) ○ (3) × 問4 (1) イ (2) 0
 (3) ② エ ⑤ イ (くんで)

解説

- ① (2) においのある溶質が溶けている水溶液には、アルコール水溶液・アンモニア水・塩酸・酢酸水溶液などがあります。
- (4) むらさきキャベツ液による水溶液の色の変化は、中性でむらさき色を示しますが、塩酸のような強い酸性の水溶液で赤色、炭酸水のような弱い酸性の水溶液でピンク色、重曹水のような弱いアルカリ性の水溶液で緑色、水酸化ナトリウム水溶液のような強いアルカリ性の水溶液で黄色と、細やかな色の変化を示します。
- (5) 石灰水の溶質は水酸化カルシウムです。水酸化カルシウムは水温が高くなるほど溶けにくくなる性質があります。
- ② 問1 (2) 水 1 cm^3 に二酸化炭素は 1 cm^3 、アンモニアは 700 cm^3 溶け、空気はほとんど溶けないことから、Aは 20 cm^3 の二酸化炭素が水に溶け、 30 cm^3 ($30+20-20$) の炭酸水になります。Bは 30 cm^3 のアンモニアがすべて水に溶け、 20 cm^3 ($30+20-30$) のアンモニア水になります。Cは 20 cm^3 のアンモニアがすべて水に溶けて 20 cm^3 のアンモニア水になるため、液体と気体の合計の体積は 30 cm^3 ($20+10$) になります。Dは 20 cm^3 の二酸化炭素がすべて水に溶けて 20 cm^3 の炭酸水になるため、液体と気体の合計の体積は 30 cm^3 ($20+10$) になります。Eは空気 30 cm^3 と水 20 cm^3 の合計 50 cm^3 がすべて残ります。
- 問2 二酸化炭素は水よりも石灰水に多く溶けるので、注射器の中の体積が大きく変わるのはAだと考えられます。
- ③ 問4 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液が中和すると食塩水になるので、Fは食塩水です。また、<実験4>で、アルミニウムと反応して水素を発生する水溶液は塩酸と水酸化ナトリウム水溶液です。したがって、<実験1>より、アルカリ性のAが水酸化ナトリウム水溶液、酸性のBが塩酸とわかります。
- 問5 <実験3>より、C・Gは固体が溶けている水溶液なので、砂糖水・石灰水のどちらかです。<実験1>より、アルカリ性のGが石灰水、中性のCが砂糖水とわかります。
- 問6 炭酸カルシウムをふくむ貝がらは、塩酸に溶けて二酸化炭素を発生します。二酸化炭素を水に溶かすと炭酸水になるので、<実験1>より、酸性の炭酸水はDです。
- ④ 問3 (1)～(3) 電解質の水溶液に流れる電流の大きさは、同じ水溶液のときは、水溶液の温度が高いほど、濃さが濃いほど、大きくなります。また、水溶液にひたっている2枚の電極板の間かくがせまくなり、ひたっている面積が大きくなるほど、大きい電流が流れます。
- 問4 (1)・(2) (表) の①・②で、硫酸を 5 cm^3 多く加えると電流計の値が 24 ($120-96$) 小さくなり、②・③で、硫酸を 10 cm^3 ($15-5$) 多く加えると電流計の値が 48 ($96-48$) 小さくなっていることがわかります。④では、③よりも硫酸を 10 cm^3 ($25-15$) 多く加えているので、電流計の値が 48 小さくなり、 0 mA ($48-48$) になると考えられます。また、⑤・⑥では、硫酸を 15 cm^3 ($50-35$) 多く加えると電流計の値が 90 ($150-60$) 大きくなっています。このことから、④では、⑤よりも硫酸が 10 cm^3 ($35-25$) 少ないので、電流計の値は 60 ($90 \times \frac{10}{5}$) 小さくなるため、 0 mA になると考えられます。これらの結果をグラフに表すと、(4) のようになります。
- (3) (表) の④で電流計の値が 0 になったのは、水酸化バリウム水溶液 50 cm^3 と硫酸 25 cm^3 が完全中和したためです。したがって、(表) の①～③までの混合液はアルカリ性、⑤・⑥の混合液は酸性とわかります。

参考問題

【解説】例えば、塩酸について調べたあと、塩酸のついたガラス棒を洗わずに食塩水の中に入れると、食塩水に塩酸が混じるので、その液が酸性を示すこともあります。また、塩酸のついたガラス棒を洗わずに水酸化ナトリウム水溶液の中に入れると、ガラス棒に近い部分で中和反応が起こり、その液が中性を示すこともあります。液が混ざると、ちがう性質を示すことがあるので、ガラス棒は1回ごとに水で洗う(強い流水にあて、手はふれない)ようにしましょう。

【解答】液が混ざるので防ぐため、1つの液について調べたら、次の液にガラス棒を入れる前に、ガラス棒をきれいな流水で洗い、かわいた布でふきとるようにする。

予習シリーズ6年① 第4回 a問題 (18.3.3～5)

- ① (1) エ (2) ア (3) イ (4) ア
 ② 問1 ウ 問2 ウ 問3 ア 問4 (1) ウ (2) イ
 ③ 問1 3 問2 ウ 問3 酸 問4 イ 問5 ① ③ ⑤ ⑥ 問6 ア 問7 ④
 ④ 問1 4 問2 電解質 問3 ア 問4 イ, ウ (くんで不順可) 問5 イ

解説

- ① (1) ドライアイスは、二酸化炭素の固体なので、水にとけると炭酸水になります。
 (2) 塩化コバルト水溶液は赤色です。ほかの水溶液は無色です。塩化コバルト水溶液のように色のついた水溶液には、硫酸銅水溶液(青色)、過マンガン酸カリウム水溶液(ピンク色)などがあります。
 (3) 塩酸を加えると、石灰石からは二酸化炭素、アルミニウムと鉄からは水素が発生します。(二酸化マンガんにこい塩酸を加えると、塩素が発生します。)また、水酸化ナトリウム水溶液を加えると、アルミニウムだけが反応して水素を出します。
 (4) むらさき(赤)キャベツ液の色は、水溶液が強い酸性だと赤色、弱い酸性だとピンク色、中性だとむらさき色、弱いアルカリ性だと緑色、強いアルカリ性だと黄色に変化します。
- ② 問1・2 スポイトで水を入れると、丸底フラスコの中に入っているアンモニアが少量の水にたくさんとけて、フラスコ内の気圧が下がり、ピーカーから水がふん水のように上がってきます。少量の水にたくさんとける気体の塩化水素でも、同じようにふん水ができます。
 問3・4 アンモニアは水にとけるとアルカリ性を示すので、BTB液ならば青色に、フェノールフタレイン溶液は赤色に、赤色リトマス液は青色にそれぞれ変化します。ヨウ素液の色は、でんぷんに反応して青むらさき色になるだけなので、アルカリ性の水溶液に加えても変化はしません。
- ③ 問1 ⑥の炭酸水には二酸化炭素が、③のアンモニア水にはアンモニアが、④の塩酸には塩化水素がそれぞれとけています。
 問2 水溶液のにおいを調べるときに、鼻を直接近づけて大量に吸ってしまうと、鼻やのどの粘膜などをいためてしまうことがあるため、手であおぐようにして、少しかぐようにします。
 問3 青色リトマス紙が赤色に変化するのは酸性です。
 問4 食塩の結晶は立方体のように見えます。(ア)はほう酸、(ウ)は硫酸銅、(エ)はみょうばんの結晶を表す模式図になっています。
 問5 <実験1>から、①と④がアンモニア水かうすい塩酸のどちらかだとわかります。<実験2>から、①・②・⑤がアルカリ性で、③・④が酸性とわかるので、①がアンモニア水、④がうすい塩酸と特定できます。<実験3>で、④と⑤を混ぜると中和反応して食塩ができていることから、④と⑤はうすい塩酸か水酸化ナトリウム水溶液のどちらかなので、⑤が水酸化ナトリウム水溶液とわかります。
 問6・7 <実験4>で、二酸化炭素と②の石灰水が反応するとき、水にとけない炭酸カルシウムができるため、液は白くにごります。二酸化炭素がとけている炭酸水を加えても、同じ反応をします。
- ④ 問1・2 ある物質を水にとかしたとき、電流を通す物質を電解質、通さない物質を非電解質といいます。水溶液の性質が酸性・アルカリ性になる物質は、すべて電解質です。中性を示すものの中には、食塩や塩化カリウムなどのように電解質のものと、さとうやアルコールのように非電解質のものがあります。
 問3～5 電解質の水溶液では、液温が高く、溶液がこいほど電流が通りやすくなります。また、電極板は、液体につかる面積が大きく、間がせまいほど電流を通しやすくなります。

参考問題

〔解説〕電解質の水溶液に電流を通すと、-の電気をおびた物質と+の電気をおびた物質に分かれ、それぞれ+極と-極に引きつけられます。これを電気分解といいます。塩酸を電気分解すると、+極に塩素、-極に水素が発生します。

- 〔解答〕(1) A:水にとけやすく、うす緑色の気体、B:水にとけにくく、燃える気体
 (2) A:オ、B:ア

予習シリーズ6年① 第4回 b c 問題 (18. 3. 3 ~ 5)

- ① (1) ウ (2) ア (3) オ (4) カ
 ② 問1 (1) × (2) B (3) A 問2 (1) B・D (くんで不順可) (2) B (3) A (4) 黄
 ③ 問1 ウ 問2 アルカリ 問3 ㊸ 問4 イ 問5 ㊹ 問6 イ 問7 オ
 問8 番号 ⑥, ⑦ (くんで不順可) 記号 ア
 ④ 問1 C, E (くんで不順可) 問2 非電解質 問3 ア, イ (くんで不順可)
 問4 A イ B ア (くんで) 問5 A ウ C ア (くんで)

解説

- ① (2) 固体の溶質は、一定量の水にとける量に限度があり、その限度量はほとんどが水の温度が高くなるほど多くなります。ただし、水酸化カルシウムは例外です。
 (4) むらさきキャベツ液による水溶液の色は、強い酸性で赤色、弱い酸性でピンク色、中性でむらさき色、弱いアルカリ性で緑色、強いアルカリ性で黄色と、細やかな変化を示します。
- ② 問1 (1) 気体は例外なく、水の温度が低いほどよくとけます。
 (2) 空気の重さを1とすると、二酸化炭素は約1.5、アンモニアは約0.6、酸素は約1.1、塩化水素は約1.3になります。
 (3) 生物は、呼吸のはたらきでエネルギーを得ます。このとき、酸素を取り入れ、二酸化炭素をはき出します。
- 問2 (1)・(3) 20℃の水1cm³に、二酸化炭素は0.88cm³、アンモニアは702cm³、酸素は0.031cm³、塩化水素は442cm³とけます。水にとてもよくとけるアンモニアと塩化水素は、(図)のような装置で、ふん水実験をすることができます。
 (2)・(4) 炭酸水(二酸化炭素の水溶液)や塩酸(塩化水素の水溶液)は酸性、アンモニア水はアルカリ性です。B・T・B液は、酸性で黄色、中性で緑色、アルカリ性で青色を示します。
- ③ <実験1>から、①・⑤・⑥はアンモニア水(㉒)、アルコール水溶液(㉓)、塩酸(㉔)のどれかだとわかります。
 <実験2>から、③・⑤・⑦はアルカリ性とわかります。
 <実験3>から、②・③・⑦・⑧の溶質は固体で、そのうち⑧はブドウ糖水溶液(㉔)とわかります。
 <実験4>から、②は水酸化ナトリウム水溶液(㉕)と塩酸(㉔)が中和してできる物質で、食塩とわかります。このとき、⑥は塩酸(㉔)、⑦は水酸化ナトリウム水溶液(㉕)とわかります。
 <実験5>のように、炭酸水(㉖)と石灰水(㉗)を混ぜ合わせると、水にとけにくい炭酸カルシウムの固体ができて白くにごります。炭酸カルシウムは塩酸(㉔)にとけて、二酸化炭素を発生します。
- 以上から、①はアルコール水溶液(㉓)、②は食塩水(㉘)、③は石灰水(㉗)、④は炭酸水(㉖)、⑤はアンモニア水(㉒)、⑥は塩酸(㉔)、⑦は水酸化ナトリウム水溶液(㉕)、⑧はブドウ糖水溶液(㉔)となります。
- 問4 (ア)はホウ酸、(イ)は食塩、(ウ)は硫酸銅、(エ)はみょうばんの結晶で、(オ)はでんぷんです。
- 問8 水酸化ナトリウム水溶液(㉕)と塩酸(㉔)は、アルミニウムとはげしく反応して水素を発生します。
- ④ 問1・2 水溶液にしたとき、電流を通す物質を電解質、通さない物質を非電解質といいます。水溶液が酸性・アルカリ性のものすべてと、中性のものの一部(食塩水、塩化カルシウム水溶液など)は電解質、水溶液が中性のものうち、アルコールや砂糖は非電解質です。
- 問3 電極板の間かくがせまく、水溶液にひたっている部分の面積が大きいくほど電流は大きくなります。
- 問4 水溶液のこさがいほど電流は大きくなります。炭酸水を熱すると二酸化炭素が蒸発してしまい、水溶液がうすくなり、流れる電流は小さくなります。食塩水は水分が蒸発したことでこくなり、流れる電流は大きくなります。
- 問5 酸性の炭酸水とアルカリ性の水酸化カルシウム水溶液(石灰水)は中和して、炭酸カルシウムと水ができます。炭酸カルシウムは水にとけないので、混合液が完全中和すると電流を通しません。水酸化カルシウム水溶液を少しずつ加えていくとき、中和して炭酸水の溶質(二酸化炭素)が減り、流れる電流が小さくなります。完全中和のあとは、水酸化カルシウムがふえて、再び電流を通します。また、砂糖水は電流を通しません、石灰水を加えると、混合液はその分だけ電流を通すようになります。

参考問題

- 【解説】電解質の水溶液に電流を通すと、一の電気をおびた物質と+の電気をおびた物質に分かれ、それぞれ+極と一極に引きつけられます。これを電気分解といいます。塩酸を電気分解すると、+極に塩素、一極に水素が発生します。
- 【解答】(1) A: 水にとけやすく、うす緑色の気体, B: 水にとけにくく、燃える気体
 (2) A: オ, B: ア

予習シリーズ6年④ 第4回 a問題 (19. 3. 9～11)

- ① 問1 イ 問2 ウ 問3 B, C (くんで不順可) 問4 イ 問5 ウ 問6 ア 問7 ア
 ② 問1 オ 問2 ウ 問3 ウ 問4 ウ 問5 キ 問6 E 問7 ア 問8 カ
 ③ 問1 イ 問2 A × B × C × 問3 ア 問4 イ, ウ (くんで不順可)

解説

- ① 問1 水溶液は、透明でどこも同じこさです。また、長い時間置いても、ろ過しても、水と溶けているものとを分けることはできません。
 問2 水溶液のにおいを調べるとき、鼻を直接近づけてかぐと、大量に吸ってしまい危険な場合があるので、手であおぐようにして、少量かぐようにします。
 問3 固体が溶けている水溶液を熱して水を蒸発させるとあとに固体が残りますが、気体や液体が溶けている水溶液はあとに何も残りません。
 問5 水溶液Bはにおいのある液体を溶かしたもののなので酢酸水溶液かアルコール水溶液で、水溶液Cはにおいが無い気体を溶かしたもののなので炭酸水となり、正しい組み合わせは(ウ)とわかります。
 問7 一定量の水に溶ける気体の量は、水温が低いほど、また圧力を加えるほど多くなります。

- ② (ア)～(キ)の水溶液の特ちょうをまとめると、右表のようになります。

水溶液	溶質	性質
食塩水	食塩(固体)	中性
アンモニア水	アンモニア(気体)	アルカリ性
砂糖水	砂糖(固体)	中性
塩酸	塩化水素(気体)	酸性
炭酸水	二酸化炭素(気体)	酸性
アルコール水溶液	アルコール(液体)	中性
水酸化ナトリウム水溶液	水酸化ナトリウム(固体)	アルカリ性

問1 石灰水が白くにごったことから、ビーカーAに入っている水溶液は二酸化炭素だとわかるので、ビーカーAに入っている水溶液は炭酸水です。

問2・3 水溶液を加熱して水を蒸発させたとき、溶質が気体・液体のときは水と一緒に蒸発してしまうので、あとに何も残りません。溶質が固体のときは、あとに固体が残ります。ただし、砂糖水は固体が溶けた水溶液ですが、加熱するともとの固体にはならず黒くこげてしまいます。

問4 無色のフェノールフタレイン液は、調べるものがアルカリ性のときは赤色になり、酸性・中性のときは無色のままです。

問5 ビーカーCに入っている水溶液は、<実験>②・③から、溶質は固体で、性質はアルカリ性だということがわかります。これにあてはまる水溶液は、水酸化ナトリウム水溶液です。

問6 <実験>②でビーカーDとビーカーGの水溶液は溶質の種類が区別でき、<実験>③でビーカーFとビーカーGの水溶液は性質の違いが区別できますが、ビーカーEはどの実験でもビーカーGと結果が同じなので区別できません。

問7・8 ビーカーE・Gに入っている水溶液は、アルコール水溶液・塩酸のどちらかです。どちらの水溶液も、銅を溶かさず、無色で、においがある水溶液なので、行った実験とその結果は(ア)です。また、その結果から、ビーカーEに入っている水溶液はアルコール水溶液、ビーカーGに入っている水溶液は塩酸だとそれぞれわかります。

- ③ 問1・2 ある物質を水に溶かしたとき、電流を通す物質を電解質、通さない物質を非電解質といいます。水溶液の性質が酸性・アルカリ性になる物質は、すべて電解質です。中性を示すものの中には、食塩や塩化カリウムなどのように電解質のものと、砂糖やアルコールのように非電解質のものがあります。

問3 溶質が同じとき、こさがこく、温度が高いものほど電気をよく通します。

問4 溶質やこさ・温度が同じとき、電極板と水溶液のふれる面積が大きいほど、電極板と電極板の間隔がせまいほど電気をよく通します。

参考問題

〔解説〕 こい塩酸、こい硫酸、水酸化ナトリウムなどは、水にとけるととき熱を出します。このため、薬品に少量の水を注ぐと溶液がふっとうして飛び散ったり、容器が割れたりすることがあり、危険です。安全にうすめたりとかしたりするには、必要な量の水を用意し、そこに薬品を少しずつ入れて、発生する熱を水に吸収させるようにします。

〔解答〕 発生する熱を水に吸収させ、急に温度が上がらないようにするため。

予習シリーズ6年④ 第4回 b c 問題 (19. 3. 9~11)

- ① (1) ウ (2) ウ (3) エ (4) 赤色 エ 黄色 イ
 ② 問1 D, E (くんで不順可) 問2 エ 問3 二酸化炭素 1.5 水素 0
 ③ 問1 記号 ウ におい 3 (くんで) 問2 ② 問3 (1) エ (2) ⑦
 問4 (1) 水素 (2) ③ (3) ⊕ 問5 9:5 (くんで) 問6 ⊕
 ④ 問1 ②, ③, ④, ⑥ (くんで不順可) 問2 電解質 問3 (1) イ (2) ア
 問4 ⑥ 問5 (1) エ (2) エ

解説

- ① (4) むらさきキャベツ液を加えて、(ア)~(エ)の4つの水溶液がすべて異なる色を示したことから、赤色は強い酸性の塩酸、黄色は強いアルカリ性の水酸化ナトリウム水溶液の色の変化であると考えられます。
 ② 問1 フェノールフタレイン液はアルカリ性で赤色になるので、アンモニア水ができる注射器DとEで色が変わります。

問2 注射器の中の気体が水にとけてできた液体や、とけずに残った気体をまとめると右の表のようになり、(エ)の組み合わせが正しいことがわかります。

	A	B	C	D	E
液体 (10)	炭酸水	炭酸水	炭酸水	アンモニア水	アンモニア水
残った気体	二酸化炭素 20	二酸化炭素 10 水素 10	水素 20	0	水素 10
合計	30	30	30	10	20

(単位: cm)

- 問3 A~Cそれぞれ気体が20 cm³あるところに液体Pを10 cm³ずつすい上げ、せんをしてふったことになり。Cで体積が減らなかったことから、水素は液体Pにとけないと考えられます。また、Aで体積が15 cm³ (30-15) 減ったのは、20 cm³の二酸化炭素のうち15 cm³が液体Pにとけ、5 cm³がとけ残ったためと考えられます。したがって、液体P 1 cm³あたりにとける二酸化炭素は1.5 cm³ (15 ÷ 10) と計算でき、Bで10 cm³あった二酸化炭素はすべてPにとけ、水素が10 cm³とけずに残っていることもわかります。
 ③ 問1 ⑦~⑧の8つの水溶液のうち、においがあるのはさく酸水溶液、塩酸、アンモニア水です。
 問2 アルカリ性を示す水溶液のうち、溶質が気体または液体であることがわかる②があてはまり、これは、⑦のアンモニア水です。
 問3 <実験4>は、石灰水 (④) と炭酸水 (⑦) を混ぜると水にとけない炭酸カルシウムができ、これに塩酸 (①) を加えるととけて二酸化炭素が発生することを表しています。
 <実験2>~<実験4>から、①~⑧の性質と何の水溶液かが、下の表のようにまとめられます。

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
<実験2>酸性・アルカリ性・中性	酸	ア	中	ア	ア	ア	酸	酸
<実験3>固体がとけているもの「○」 液体または気体がとけているもの「-」	-	-	○	○	○	○	-	-
<実験4>石灰水 (④) と炭酸水 (⑦) を混ぜると白くにごる。塩酸 (①) を加えるととける。								
	塩酸	アンモニア水	食塩水	石灰水	水酸化ナトリウム水溶液	炭酸水	さく酸水溶液	

問4 溶液P・Qはともに塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜたものですが、アルミニウムが反応しないので、完全中和して食塩水になっていることがわかります。塩酸 (①) 60 cm³と完全中和する水酸化ナトリウム水溶液の体積を比べると、⑤が90 cm³ ($30 \times \frac{60}{20}$)、⑥が50 cm³なので、⑤の方が⑥よりもうすいことがわかります。

したがって、⑤は⊕ (水溶液B)、⑥は⊙ (水溶液A) であることがわかります。

問5 問4より、こい水酸化ナトリウム水溶液Aとうすい水酸化ナトリウム水溶液Bとでは、同じ体積中にとけている水酸化ナトリウムの量の比が9:5であることがわかります。

- ④ 問4 ②・③・④・⑥のうち、⑥の塩酸の溶質は気体 (塩化水素) なので、蒸発皿には何も残りません。
 問5 (1) 中和反応のできる硫酸バリウムは水にとけないので、加えた硫酸と反応して水にとけている水酸化バリウムが減るにつれて、電流の値も減っていき、完全中和の状態では流れなくなります。
 (2) ビーカーの中の水溶液Cにとけている水酸化バリウムの量は、水溶液Aのときの半分なので、硫酸Bを加える前の電流の値は小さくなります。また、完全中和するのに必要な硫酸Bの体積はAのときの半分になります。

参考問題

[解説] 濃い塩酸、濃い硫酸、水酸化ナトリウムなどは、水にとけるととき熱を出します。このため、薬品に少量の水を注ぐと溶液がふっとうして飛び散ったり、容器が割れたりすることがあり、危険です。安全にうすめたりとかしたりするには、必要な量の水を用意し、そこに薬品を少しずつ入れて、発生する熱を水に吸収させるようにします。

[解答] 発生する熱を水に吸収させ、急に温度が上がらないようにするため。

予習シリーズ6年① 第4回 a b問題 (20. 2. 29～3. 2)

- ① 問1 エ 問2 ウ 問3 ウ 問4 イ 問5 ア
 ② 問1 ㊸ イ ㊹ ア 問2 イ 問3 ウ 問4 ㊺
 ③ 問1 ウ 問2 ㊻ 問3 (1) イ (2) ア (3) ア 問4 エ 問5 塩酸 ウ アルコール ア
 ④ 問1 ㊼・㊽ (くんで不順可) 問2 ア 問3 エ 問4 A ㊾ C ㊿ D ㊻ 問5 D

解説

- ① 問1 硫酸銅水溶液は青色です。重ソウ水と食塩水は無色、塩化コバルト水溶液はピンク色です。
 問2 さく酸水溶液は、常温で液体のさく酸がとけた水溶液です。炭酸水は気体の二酸化炭素、石灰水は固体の水酸化カルシウム、塩酸は気体の塩化水素がそれぞれとけた水溶液です。
 問3 水溶液をリトマス紙につけたとき、青色リトマス紙を赤色に変える性質を酸性、赤色リトマス紙を青色に変える性質をアルカリ性、青色・赤色リトマス紙とも変えない性質を中性といいます。
 問5 青色リトマス紙の色が赤色に変わったことから、酸性の水溶液だとわかります。さく酸水溶液は酸性の水溶液で、熱すると液体の溶質のさく酸が水といっしょに気体となって蒸発し、その気体がリトマス紙の水にとけて色を変えます。ホウ酸水溶液も酸性の水溶液ですが、固体のとけた水溶液で、熱したときに水だけが蒸発するのでリトマス紙の色は変わりません。
- ② 問1 ㊼は水素、㊽は二酸化炭素、㊾はアンモニア、㊿は酸素があてはまります。
 問2 二酸化炭素は、 20°C ・ 1cm^3 の水に約 0.88cm^3 とけるので、ペットボトルにふたをしてふると、二酸化炭素が水にとけてペットボトル内の気圧が低くなり、ペットボトルはへこみます。
 問3 アンモニアのように、水によくとける気体ではふん水実験をすることができます。アンモニアが水にとけてできるアンモニア水はアルカリ性の水溶液です。したがって、ビーカーに加えた指示薬は、アルカリ性で無色から赤色になるフェノールフタレイン液だと考えられます。
- ③ 問1・2 水にとかしたとき、電流を通す物質を電解質、通さない物質を非電解質といいます。水溶液にすると酸性を示すものやアルカリ性を示すものはすべて電解質です。中性を示すものには、電解質(食塩や塩化カリウムなど)と、非電解質(砂糖やアルコールなど)とがあります。
 問3 電解質の水溶液に流れる電流は、2枚の電極板の間かくがせまいほど、水溶液にひたっている部分の電極板の面積が大きいくほど、大きくなります。また、同じ水溶液のときは、水溶液の温度が高いほど、流れる電流は大きくなります。
 問5 塩酸の溶質の塩化水素は電解質で、その水溶液は電流を通します。塩酸を蒸留水に少しずつ加えていくと水溶液のこさがこくなっていき、電流計の針のふれは大きくなっていきます。一方、アルコールは非電解質なので、水にとかしても電流が流れないため、針はふれません。
- ④ 問3 BTB液による水溶液の色の変化は、酸性で黄色、中性で緑色、アルカリ性で青色になります。ここで、㊼～㊿の水溶液を分類すると、酸性を示すものが塩酸と炭酸水の2つ、中性を示すものが食塩水の1つ、アルカリ性を示すものが水酸化ナトリウム水溶液と石灰水とアンモニア水の3つとなります。したがって、B・C・Fの3つにはアルカリ性を示す水溶液があてはまるので、BTB液は青色になります。
 問4 <実験1>・<実験2>から、Aはにおいがなく酸性を示す炭酸水、Eはにおいがあり酸性を示す塩酸があてはまります。<実験1>・<実験3>から、Cはにおいがありアルカリ性を示すアンモニア水があてはまります。<実験2>・<実験3>・<実験4>から、Dは中性を示し水分を蒸発させると白い固体が残る食塩水があてはまります。<実験3>から、B・Fはアルカリ性を示すことがわかり、<実験5>から、Aの炭酸水を加えたとき白くにごったFには石灰水があてはまるので、Bには水酸化ナトリウム水溶液があてはまります。

参考問題

〔解説〕雨は、大気中にわずかにふくまれる二酸化炭素が自然にとけこむため、酸性を示します。強い酸性を示す雨を酸性雨といい、化石燃料などの燃焼で生じるいおう酸化物やちっ素酸化物などが大気中で反応してできる硫酸や硝酸などをとりこんで降ってくる雨です。

〔解答〕大気中の二酸化炭素がとけこむから。

予習シリーズ6年① 第4回 c s 問題 (20. 2. 29~ 3. 2)

- ① 問1 ウ 問2 エ 問3 イ 問4 ア 問5 エ
 ② 問1 ㉠ ア ㉡ イ 問2 ㉢ 問3 (1) フェノールフタレイン (2) エ (3) ㉤
 ③ 問1 1 問2 電解質 問3 ㉠, ㉤ (くんで不順可) 問4 (1) イ (2) ア (3) ア (4) ア
 ④ 問1 2 問2 ㉥・㉦・㉧ (くんで不順可) 問3 C ㉨ F ㉩ 問4 (1) ウ (2) B
 問5 エ

解説

- ① 問1 水溶液をリトマス紙につけたとき、青色リトマス紙を赤色に変える性質を酸性、赤色リトマス紙を青色に変える性質をアルカリ性、青色・赤色リトマス紙とも変えない性質を中性といいます。
- 問3 赤キャベツ液（むらさきキャベツ液）による色の変化は、炭酸水は弱い酸性でピンク色、水酸化ナトリウム水溶液は強いアルカリ性で黄色、ブドウ糖水溶液は中性でむらさき色、アンモニア水は弱いアルカリ性で緑色になります。
- 問4 アルコールやさく酸など、常温で液体の溶質には水に無制限にとけるものが多くあります。
- 問5 硫酸銅水溶液は青色です。塩化コバルト水溶液はピンク色、過マンガン酸カリウム水溶液は赤むらさき色、塩化あえん水溶液は無色です。
- ② 問1 ㉠は酸素、㉡は二酸化炭素、㉢は塩化水素、㉣はアンモニア、㉤は水素があてはまります。
- 問3 (1) アンモニアが水にとけてできるアンモニア水はアルカリ性の水溶液です。アルカリ性で無色から赤色になる指示薬なので、フェノールフタレイン液だと考えられます。
- (2)・(3) アンモニアは水によくとけるので、スポイトで少量の水を入れると、アンモニアがとけてフラスコ内の気圧が下がり、ビーカーの水がおし上げられてふん水が見られます。アンモニアや塩化水素など、水によくとける気体ではふん水実験を行うことができます。
- ③ 問1～3 水にとかしたとき、電流を通すようになる物質を電解質、通さない物質を非電解質といいます。水溶液にすると酸性を示すものやアルカリ性を示すものはすべて電解質です。中性を示すものには、電解質（食塩や塩化カリウムなど）と、非電解質（砂糖やアルコールなど）とがあります。食塩や水酸化ナトリウムは電解質ですが、固体の状態では電気を通しません。したがって、＜実験1＞で電流が流れるのは塩酸だけです。＜実験2＞で水溶液にすると食塩水と水酸化ナトリウム水溶液は電流が流れます。
- 問4 電解質の水溶液に流れる電流の大きさは、水溶液にひたっている2枚の電極板の間かくがせまいほど、ひたっている部分の面積が大きいほど、大きくなります。また、同じ水溶液のときは、水溶液の温度が高いほど、こさがこいほど、大きくなります。
- ④ 問2 熱して水分を蒸発させたときに固体が残らなかったことから、常温で液体または気体の溶質がとけていたとわかります。したがって、アンモニア水・塩酸・炭酸水があてはまります。
- 問3 <実験1>・<実験2>から、Aにはにおいがありアルカリ性を示すアンモニア水があてはまることがわかります。<実験1>・<実験4>から、Bにはにおいがありアルミニウムと反応して気体（水素）を発生させる塩酸があてはまることがわかります。<実験3>から、Dには砂糖水があてはまることがわかります。<実験2>・<実験3>・<実験4>から、Eはアルカリ性で固体がとけていてアルミニウムと反応しない石灰水、Fにはアルカリ性で固体がとけていてアルミニウムと反応する水酸化ナトリウム水溶液があてはまることがわかります。したがって、Cには食塩水があてはまります。
- 問4 石灰水に炭酸水を加えると、水にとけない炭酸カルシウムができて液が白くにごります。ここで、炭酸カルシウムは酸性の水溶液にとけるので、塩酸を加えるととけて液のごりは消えます。
- 問5 この実験で使った塩酸（B）と水酸化ナトリウム水溶液（F）を3：4の割合で混ぜると、完全中和して食塩水（C）になることがわかります。したがって、塩酸15 cm³は水酸化ナトリウム水溶液20 cm³と完全中和して、水酸化ナトリウム水溶液5 cm³があまりるので、液はアルカリ性になり、BTB液を加えると青色になります。

参考問題

【解説】雨は、大気中にわずかにふくまれる二酸化炭素が自然にとけこむため、酸性を示します。強い酸性を示す雨を酸性雨といい、化石燃料などの燃焼で生じるいおう酸化物やちっ素酸化物などが大気中で反応してできる硫酸や硝酸などをとりこんで降ってくる雨です。

【解答】大気中の二酸化炭素がとけこむから。

予習シリーズ6年① 第4回 a b問題 (21. 3. 6～8)

- ① 問1 イ 問2 イ 問3 ア 問4 ウ 問5 イ
 ② 問1 電解質 問2 イ・オ (くんで不順可) 問3 (1) ア (2) ア (3) イ 問4 ウ
 ③ 問1 二酸化炭素 問2 石灰水 問3 イ 問4 ウ 問5 イ 問6 ウ
 ④ 問1 3 問2 ②, ③ (くんで不順可) 問3 エ 問4 D・F (くんで不順可)
 問5 D ① E ② 問6 イ 問7 E

解説

- ① 問1 多くの水溶液は無色ですが、硫酸銅水溶液や塩化コバルト水溶液のように色のついたものもあります。
 問2 むらさきキャベツ液は、強い酸性で赤色、弱い酸性でピンク色、中性でむらさき色、弱いアルカリ性で緑色、強いアルカリ性で黄色を示します。
 問4 アンモニアは温度の低い水には最も多くとける気体で、20℃の水1cm³に7.02cm³とけます。
 問5 砂糖水は固体の水溶液なので、水分を蒸発させると固体が残りますが、熱した場合には、こげて黒い炭のようになります。
- ② 問1・2 ある物質を水にとかしたとき、電流を通す物質を電解質、通さない物質を非電解質といいます。水溶液の性質が酸性・アルカリ性を示す物質はすべて電解質です。中性を示すものの中には、食塩や塩化カリウムなどのように電解質のものと、砂糖やアルコールのように非電解質のものがあります。
 問3 電解質の水溶液に流れる電流は、水溶液のこさがこく、温度が高いほど、大きくなります。また、2まいの電極板の間かくがせまくなるほど、流れる電流は大きくなります。
 問4 炭酸水の溶質である二酸化炭素は電解質で、その水溶液は酸性を示し、電流を通します。
- ③ 問2 二酸化炭素を通すと白くにごったことから、水溶液Xは石灰水であることがわかります。
 問3 気体は水の温度が低いほどよくとけるため、気体のとけた水溶液を加熱すると、とけきれなくなった気体が出てきます。したがって、炭酸水をあたためると、気体の出方がはげしくなります。
 問4 二酸化炭素は、20℃の水1cm³に約0.88cm³とけるので、注射器に二酸化炭素と水を入れてふると、ピストンは引きこまれます。
 問6 炭酸水は気体の水溶液なので、加熱して水分を蒸発させると、溶質の二酸化炭素は気体となって空気中に出ていくので、あとには何も残りません。
- ④ 問1 ②のホウ酸水、④の食塩水、⑥の石灰水(水酸化カルシウム水溶液)の溶質はどれも常温で固体です。一定量の水にとける固体の溶解度は、ふつう、水の温度が高くなるほど大きくなりますが、例外として、水酸化カルシウムのように、水の温度が高くなると溶解度が小さくなる物質もあります。
 問2 酸性の水溶液には、ホウ酸水や炭酸水のほかに、塩酸や硫酸、さく酸水溶液などがあります。
 問3 水溶液のにおいを調べるときに、鼻を直接近づけて大量に吸ってしまうと、鼻やのどの粘膜などをいためてしまうことがあるため、手でおおぐようにして、少しかぐようにします。
 問4 においのある溶質がとけている水溶液には、アンモニア水やアルコール水溶液のほかに、塩酸やさく酸水溶液などがあります。
 問5～7 <実験2>で、水溶液を熱して水分を蒸発させたとき、溶質が気体・液体のときは水といっしょに蒸発してしまうので、あとに何も残りません。溶質が固体のときは、あとに固体が残るので、水溶液B・C・Eは、ホウ酸水・食塩水・石灰水のいずれかであることがわかります。また、<実験1>のBTB液による水溶液の色の変化によるグループは、酸性の黄色、中性の緑色、アルカリ性の青色の3つに分かれます。<実験4>で、水溶液Bと水溶液Aをまぜると白くにごったことから、水溶液Bには石灰水、水溶液Aには炭酸水があてはまります。したがって、水溶液AとEのグループは酸性、水溶液BとDのグループはアルカリ性になり、水溶液Dはアンモニア水、水溶液Eはホウ酸水であるとわかります。水溶液CとFのグループは残りの中性を示す水溶液になるので、水溶液Cは食塩水、水溶液Fはアルコール水溶液になります。

参考問題

【解説】水酸化ナトリウムは、白色不とう明の固体で、空気中に置くと水分を吸収し、表面がべとべとしてきます。したがって、保存するときは、試薬びんに入れて密閉します。

【解答】水酸化ナトリウムは、水分を吸収しやすい性質をもっているため、空気中の水蒸気を吸収した分、重くなったから。

予習シリーズ6年① 第4回 c s 問題 (21. 3. 6 ~ 8)

- ① 問1 イ 問2 イ 問3 イ 問4 ウ 問5 イ
 ② 問1 電解質 問2 イ, エ (くんで不順可) 問3 イ 問4 イ 問5 X 77 Y 32
 ③ 問1 イ 問2 40 問3 エ 問4 ア 問5 25
 ④ 問1 2 問2 4 問3 エ 問4 ①, ⑤ (くんで不順可) 問5 C ④ E ②
 問6 イ 問7 A, D (くんで不順可) 問8 炭酸カルシウム

解説

- ① 問1 塩化コバルト水溶液は赤色で透明、塩化あえん水溶液・塩化アルミニウム水溶液・塩化カルシウム水溶液は、無色で透明の水溶液です。
 問3 石灰水には水酸化カルシウムという固体がとけています。水酸化カルシウムは水温が高くなるとよう解度が小さくなります。
- ② 問1 水にとかしたとき電流を通すようになる物質を電解質、通さない物質を非電解質といいます。
 問2 塩酸(酸)に水酸化ナトリウム水溶液(アルカリ)を加えると、中和して食塩(塩)と水ができます。
 問3 電極板を近づけると電流計の示す値は大きくなります。
 問4・問5 (表)の変化を調べると右表のようになります。0から25 cm³までは水酸化ナトリウム水溶液を5 cm³加えるごとに電流は15 mAずつ小さくなり、25 cm³からは5 cm³ごとに19 mAずつ大きくなるのがわかります。したがって、この結果をグラフにすると(イ)になります。また、Xは77、Yは32とわかります。
- | 水酸化ナトリウム水溶液の体積 (cm ³) | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
|-----------------------------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| 流れる電流 (mA) | 107 | 92 | X | 62 | 47 | Y | 51 | 70 | 89 | 108 | 127 |
- ③ 問2 (グラフ)で、注射器に入れた水の量が50 cm³のとき、ふったあとのピストンの目もりは60 cm³になっています。このことから、水50 cm³に二酸化炭素が40 cm³(50 + 50 - 60)とけたことがわかります。
 問3 水の温度を上げると二酸化炭素のとける量は減少するので、ふったあとのピストンの目もりは大きくなります。
 問4・問5 はじめに注射器に入れた二酸化炭素20 cm³は、あとから注射器に入れた水の体積の0.8倍とけるので、ふったあとの注射器の目もりは少しずつ上がります。そして、水25 cm³を入れたとき二酸化炭素20 cm³はちょうどすべてとけてなくなります。このあと、水を25 cm³以上入れるとふったあとの注射器の目もりは入れた水の体積を示すこととなります。目もりは注射器に入れた水の量だけ増加します。
- ④ 問1 溶質が気体の水溶液はアンモニア水(アンモニア)と炭酸水(二酸化炭素)の2種類です。
 問2 青色リトマス紙が青色のまま変化しないのはアルカリ性か中性の水溶液なので、アンモニア水・食塩水・アルコール水・石灰水の4種類です。
 問4 においがする水溶液はアンモニア水とアルコール水です。
 問5 <実験4>から、Aは炭酸水、Bは石灰水とわかります。この結果、<実験1>からEは酸性のホウ酸水、Dはアルカリ性のアンモニア水、CとFは中性の水溶液になります。<実験2>からCは溶質が固体の食塩水、Fはアルコール水です。
 問6 BとDのグループはアルカリ性なので、緑色のB T B液は青色になります。
 問7 溶質が気体か液体の水溶液をあたためると、<実験5>のように溶質が気体となって発生し、その気体がぬれたリトマス紙の水にとけてリトマス紙を変化させます。このため、あてはまる水溶液は溶質が気体のアンモニアがとけたアルカリ性のアンモニア水と二酸化炭素がとけた酸性の炭酸水とわかります。
 問8 石灰水に炭酸水を加えると、水にとけない炭酸カルシウムができて液が白くにごります。

参考問題

【解説】水酸化ナトリウムは、白色不透明の固体で、空気中に置くと水分を吸収し、表面がべとべととしてきます。したがって、保存するときは試薬びんに密閉します。

【解答】水酸化ナトリウムは、水分を吸収しやすい性質をもっているため、空気中の水蒸気を吸収した分、重くなったから。

予習シリーズ6年① 第4回 a b問題 (22. 3. 6～7)

- ① 問1 ウ 問2 ア 問3 イ 問4 ウ 問5 エ
 ② 問1 二酸化炭素 問2 ア 問3 8.8 問4 X 21.8 Y 30
 ③ 問1 ウ 問2 ③, ⑦ (くんで不順可) 問3 イ 問4 イ 問5 イ
 問6 ① ④ ⑥ ⑧ ⑨
 ④ 問1 電解質 問2 ① A ② C 問3 (1) イ (2) ア (3) イ (4) ア

解説

- ① 問2 むらさきキャベツ液 (赤キャベツ液) による水溶液の色の変化は、強い酸性で赤色、弱い酸性でピンク色、中性でむらさき色、弱いアルカリ性で緑色、強いアルカリ性で黄色になります。
 問3 硫酸銅水溶液は青色で透明、塩化カルシウム水溶液・重曹水・水酸化カルシウム水溶液は、無色で透明の水溶液です。
 問5 水溶液のにおいを調べるときは、鼻を直接近づけず手であおぐようにしてかぎます。
- ② 問1・2 炭酸水は二酸化炭素がとけた水溶液で、酸性を示します。二酸化炭素は重さが空気の約1.5倍で、水温を高くすると、とける限度量は小さくなります。炭酸水にアルミニウム片を入れても変化はありません。
 問3 (表) から、注射器に入れた水の量が10cm³のとき、ふったあとのピストンが示す目もりは21.2cm³になっていることがわかります。このことから、10cm³の水に二酸化炭素は8.8cm³ (20+10-21.2) とけることがわかります。
 問4 問3で、10cm³の水にとける二酸化炭素は8.8cm³なので、15cm³の水にとける二酸化炭素は13.2cm³ (8.8 × $\frac{15}{10}$) とわかります。したがって、Xにあてはまる値は21.8 (20+15-13.2) です。また、30cm³の水にとける量は26.4cm³ (8.8 × $\frac{30}{10}$) なので、20cm³の二酸化炭素はすべて水にとけ、Yは30になります。
- ③ ビーカー①～⑤の水溶液は、①が食塩水 (①), ②が石灰水 (④), ③が砂糖水 (②), ④がアンモニア水 (③), ⑤が水酸化ナトリウム水溶液 (⑥), ⑥が塩酸 (⑦), ⑦が炭酸水 (⑤) です。
 問1 フェノールフタレイン液による水溶液の色の変化は、酸性と中性で無色、アルカリ性で赤色を示します。
 問2 <実験2>でにおいがした水溶液のうち、②は<実験1>でアルカリ性であることがわかるのでアンモニア水、③は⑤の水酸化ナトリウム水溶液と混ぜたときに食塩水になるものなので、塩酸とわかります。
 問4 <実験4>で、石灰水と炭酸水を混ぜたときにできる物質は炭酸カルシウムです。
 問5 <実験5>で、③の砂糖水を加熱して水分を蒸発させると黒い固体が残ります。⑤の炭酸水は気体の二酸化炭素がとけているため、何も残りません。
- ④ 問1・2 水溶液にしたときに電流が流れる物質を電解質といいます。(図2)の①は、電解質水溶液のうち中性のものがあてはまるので、Aの食塩水です。②は非電解質水溶液中で中性のものがあてはまるので、Cのブドウ糖水溶液です。
 問3 電解質水溶液に流れる電流の大きさは、電極板の間がせまくなるほど、水溶液にひたっている電極板の面積が大きいほど、水溶液のこさがこいほど、水溶液の温度が高いほど大きくなります。

参考問題

〔解説〕見た目などが同じようないくつかの物質を区別するには、そのうちのひとつの物質にしかない性質について調べます。でんぶん・砂糖・食塩の場合、でんぶんの水にとけにくい性質、砂糖の熱すると黒くこげる性質について調べると、3種類を区別することができます。

〔解答〕① それぞれの物質を同じ量ビーカーに入れ、同じ量の水を加えてよくかき混ぜる。白いつぶが底にしずみ、水にとけないのがでんぶんである。

② ①でつくった残りの2つの水溶液をそれぞれ1滴ずつスライドガラスにとり、アルコールランプで熱する。固体が黒くこげたのが砂糖、白い固体が残ったのが食塩である。

予習シリーズ6年① 第4回 c s 問題 (22. 3. 6～7)

- ① 問1 エ 問2 ウ 問3 イ 問4 ウ 問5 エ
 ② 問1 ウ 問2 4.4 問3 X 53.6 Y 60 問4 56.8
 ③ 問1 エ 問2 ウ, キ, ク (くんで不順可) 問3 塩化水素 問4 エ 問5 H
 問6 炭酸カルシウム 問7 D ウ F カ
 ④ 問1 電解質 問2 C ア, オ (くんで不順可) D なし
 問3 (1) イ (2) ア (3) イ (4) ア

解説

- ① 問1 BTB液を加えたとき黄色に変化するものは、酸性の塩酸です。
 問2 赤色リトマス紙を青色に変化させるのは、アルカリ性の水酸化ナトリウム水溶液です。
 ② 問2 二酸化炭素50cm³を入れた注射器に水を10cm³入れたとき、ピストンが示す目もりは51.2cm³なので、水10cm³に二酸化炭素8.8cm³(50+10-51.2)がとけたことがわかります。したがって、5cm³の水には4.4cm³の二酸化炭素がとけます。
 問3 (表)から、注射器に入れた水の量が50cm³になるまでは、水の量が10cm³増えるごとにピストンが示す目もりが1.2cm³ずつ増えていることがわかります。したがって、Xの値は53.6(52.4+1.2)となります。また、水の量が60cm³のとき、二酸化炭素は52.8cm³(8.8× $\frac{60}{10}$)とけるので、50cm³の二酸化炭素はすべてとけます。したがって、Yの値は水の量と等しい60となります。
 問4 水10cm³に二酸化炭素8.8cm³がとけるので、二酸化炭素50cm³をちょうどかすのに必要な水の量は56.8cm³($10 \times \frac{50}{8.8} = 56.81\dots$)とわかります。
 ③ 問1 フェノールフタレイン液はアルカリ性で赤色に変化しますが、酸性と中性では無色のまま変化しません。
 問2 (ア)～(オ)の水溶液のうち、においのあるものはアンモニア水、アルコール水溶液、塩酸です。
 実験の結果から、A～Hの水溶液の性質とどの水溶液が入っているかをまとめると、下の表のようになります。

	A	B	C	D	E	F	G	H
<実験1>アルカリ性		○		○		○		
<実験2>においがある				○	○		○	
<実験3>(図2)の結晶	食塩水		FとGを混ぜると食塩水ができる。					
<実験4>		石灰水	C・Hは砂糖水と炭酸水のいずれかである。					
	(ア)	(エ)	(イ)	(ウ)	(キ)	(カ)	(ク)	(オ)

- 問3 Gの水溶液は塩酸なので、その溶質は塩化水素です。
 問4 加熱して水分を蒸発させたとき、石灰水は白い固体が残り、砂糖水は黒い固体が残り、炭酸水は何も残りません。したがって、<実験4>の結果にあてはまる組み合わせは、Cは黒い固体が残る砂糖水、Hは何も残らない炭酸水になります。
 問5・6 Bの水溶液は石灰水なので、これに加えて白くにごるのは炭酸水です。また、このときできた白い物質は炭酸カルシウムです。
 ④ 問1 水溶液にしたとき電流を通すようになる物質を電解質、通さない物質を非電解質といいます。水溶液が酸性・アルカリ性を示す物質はすべて電解質で、中性を示す物質の一部(砂糖、ブドウ糖、アルコール、でんぷんなど)が非電解質です。
 問2 重ソウ・塩化カリウム・ホウ酸・さく酸は電解質です。ブドウ糖水溶液・塩化カリウム水溶液・でんぷん水溶液は中性を示します。
 問3 電極板の間かくがせまいほど、水溶液にひたっている電極板の面積が大きいほど電流は大きくなります。また、ぶつう、水溶液がこくなるほど、水溶液の温度が高いほど電流は大きくなります。

参考問題

【解説】見た目などが同じようないくつかの物質を区別するには、そのうちのひとつの物質にしかない性質について調べます。でんぷん・砂糖・食塩の場合、でんぷんの水にとけにくい性質、砂糖の熱すると黒くこげる性質について調べると、3種類を区別することができます。

【解答】① それぞれの物質を同じ量ビーカーに入れ、同じ量の水を加えてよくかき混ぜる。白いつぶが底にしみ、水にとけないのがでんぷんである。

② ①でつくった残りの2つの水溶液をそれぞれ1滴ずつスライドガラスにとり、アルコールランプで熱する。固体が黒くこげたのが砂糖、白い固体が残ったのが食塩である。

予習シリーズ6年① 第4回 a b問題 (23. 3. 5)

- ① (1) ア (2) イ (3) イ (4) ア (5) ウ
 ② 問1 ウ 問2 ① エ ② ウ 問3 ④ 問4 (1) ア (2) イ (3) イ
 ③ 問1 A ア B エ 問2 番号 ③ 記号 C (くんで) 問3 イ 問4 8.8
 問5 22.4 問6 ア
 ④ 問1 エ 問2 青 問3 ア 問4 C・H (くんで不順可) 問5 ① B ② I

解説

- ② 問1・3 水溶液にしたときに電流を通すようになる物質を電解質、通さない物質を非電解質といいます。水溶液が酸性を示すものとアルカリ性を示すものは電解質です。水溶液が中性を示すものうち、砂糖、ブドウ糖、アルコールなどは非電解質で、食塩、塩化カリウムなどは電解質です。したがって、酸性のホウ酸水、アルカリ性の水酸化ナトリウム水溶液、中性の食塩水は電流を通します。
- 問2 むらさきキャベツ液 (赤キャベツ液) による水溶液の色の変化は、強い酸性で赤色、弱い酸性でピンク色、中性でむらさき色、弱いアルカリ性で緑色、強いアルカリ性で黄色に変化します。ホウ酸水は弱い酸性なのでピンク色、水酸化ナトリウム水溶液は強いアルカリ性なので黄色になります。
- 問4 (1) 水溶液の温度が高いほど電流は大きくなります。
 (2) 電極板を電極板の先と印の真ん中まで水溶液に入れるので、水溶液にひたっている部分の面積は半分になります。したがって、電流は小さくなります。
 (3) 2枚の電極板の間かくが広がると電流は小さくなります。
- ③ (表) から①はBの水素、②はAの二酸化炭素、③はCの塩化水素とわかります。
- 問4 気体20cm³とすい上げた水10cm³の合計で30cm³注射器に入れたものが、21.2cm³になるので、8.8cm³(30-21.2)が水にとけた気体の体積とわかります。
- 問5 問4から、10cm³の水に8.8cm³の気体(二酸化炭素)がとけることがわかるので、20cm³の水には17.6cm³(8.8×2)とけます。したがって、注射器のピストンが示す目もりは、22.4cm³(20+20-17.6)になります。
- 問6 気体は高温になるほどとけにくくなるので、注射器のピストンが示す目もりは、21.2よりも大きくなります。
- ④ 問2・3 ①からAとEを混ぜ合わせると白くにごり、Aがアルカリ性、Eが酸性を示すことから、Aは②の石灰水、Eは③の炭酸水とわかります。したがって、Aの水溶液に加えた緑色のBTB液は青色を示します。また、Xにある状態は固体とわかります。
- 問4・5 問3の結果から、右表のようになります。

	常温で固体のものがとけている	常温で気体のものがとけている	常温で液体のものがとけている
アルカリ性を示す	A ②	B ①	C
酸性を示す	D ③	E ④	F ⑤
中性を示す	G ⑥	H	I ⑦

参考問題

【解説】 塩酸・アルコール水・食塩水は、性質のちがいを利用して分けることができます。その一例を下に示します。

水溶液	性質	電流	溶質	におい	こい・うすい
塩酸	酸性	通す	気体	刺激臭	同体積を比べると、こいの方が重い 電流を流すとこいの方が電流が大きい
アルコール水	中性	通さない	液体	ある	同体積を比べると、こいの方が軽い
食塩水	中性	通す	固体	ない	同体積を比べると、こいの方が重い 電流を流すとこいの方が電流が大きい

【解答】 解答例：においを調べて、塩酸・アルコール水・食塩水を分ける。アルコール水は、同体積の重さを比べ、軽い方がこい水溶液になる。塩酸・食塩水は、水溶液に電流を流し、流れる電流が大きい方がこい水溶液になる。

予習シリーズ6年① 第4回 c s 問題 (23. 3. 5)

- ① 問1 ア 問2 エ 問3 エ 問4 エ 問5 イ
 ② 問1 ア 問2 8.8 問3 30 問4 (1) ア (2) ア (3) イ
 ③ 問1 ①, ②, ④ (くんで不順可) 問2 電解質 問3 (1) ア (2) イ
 問4 (1) ア, エ (くんで不順可) (2) エ
 ④ 問1 ⑥ 問2 ①, ②, ④, ⑤ (くんで不順可) 問3 3
 問4 A ア B ウ 問5 ⑥ ② ③ ⑥ 問6 ウ, エ (くんで不順可)

解説

- ① 問1 さく酸やアルコールは、水に無制限にとけます。アンモニアは、水にたいへんよくとける気体ですが、とける量に限度があります。
- ② 問2 ②では、二酸化炭素20cm³と水10cm³を注射器に入れているので、10cm³の水に8.8cm³(20+10-21.2)の二酸化炭素がとけたことがわかります。
- 問3 問2より、30cm³の水には、26.4cm³(8.8× $\frac{30}{10}$)の二酸化炭素がとけるので、注射器に入れた二酸化炭素20cm³はすべてとけます。そのため、ピストンが示す目もりは、二酸化炭素がとけた水の分だけなので、30cm³になります。
- 問4 (1) 気体は、水の温度が高くなるほど、とける限度量が小さくなるので、水温を20℃から40℃にすると、とけ残る二酸化炭素は多くなります。したがって、ピストンが示す目もりは大きくなります。
 (2) 水素は、水にほとんどとけないので、ピストンが示す目もりは大きくなります。
 (3) 二酸化炭素は、石灰水中の水にとけて炭酸水となり、石灰水(水酸化カルシウム水溶液)との中和反応が起こります。この反応に使われる二酸化炭素があるので、ただの水にとかしたときよりも、ピストンが示す目もりは小さくなると考えられます。
- ③ 問4 (1) 酸性の硫酸に、アルカリ性の水酸化バリウム水溶液を加えていくと、中和反応が起こり、塩である硫酸バリウムと水ができます。
 (2) 中和反応によってできる硫酸バリウムは、水にほとんどとけないため、溶液は白くにごっていきます。固体の硫酸バリウムは電流を通さず、水もそれだけでは電流を通さないため、中和反応が進むにしたがって、電解質が減って流れる電流の大きさは減少し、完全中和した点で電流はほとんど流れなくなります。そのあとには、電解質である水酸化バリウムが増えていくので、電流の大きさは増加していきます。
- ④ 問2 固体は、ふつう水の温度が高いほどよくとけますが、石灰水の溶質である水酸化カルシウムは、水の温度が高くなると、とける限度量が小さくなります。
- 問3～5 ⑦～⑩に①～⑦の水溶液をあてはめ、あてはまる個数と(図)を見比べていくと問題が解きやすくなります。たとえば、⑦にあてはまるのは、⑥以外の水溶液で、6個あります。(図)で6個の水溶液があてはまるAが⑦で、さらにAにふくまれない⑧が⑥とわかります。このようにしていくと、(図)の⑨は②、⑩か③は①か⑤、⑪は⑥、⑫は③、⑬か⑭は④か⑦にあてはまります。また、(図)のA・B・C・D・E・Fにあてはまるのは、それぞれ⑦・⑧・⑨・⑩・⑪・⑫になります。
- 問6 ①・⑦は、炭酸水と塩酸のいずれかです。塩酸には、鼻をさすにおい(刺激臭)があり、室温でアルミニウム片を入れると水素がはげしく発生するので、炭酸水と区別することができます。

参考問題

〔解説〕 塩酸・アルコール水・食塩水は、性質のちがいを利用して分けることができます。その一例を下に示します。

水溶液	性質	電流	溶質	におい	こい・うすい
塩酸	酸性	通す	気体	刺激臭	同体積を比べると、こいの方が重い 電流を流すとこいの方が電流が大きい
アルコール水	中性	通さない	液体	ある	同体積を比べると、こいの方が軽い
食塩水	中性	通す	固体	ない	同体積を比べると、こいの方が重い 電流を流すとこいの方が電流が大きい

〔解答〕 解答例：においを調べて、塩酸・アルコール水・食塩水に分ける。アルコール水は、同体積の重さを比べ、軽い方がこい水溶液になる。塩酸・食塩水は、水溶液に電流を流し、流れる電流が大きい方がこい水溶液になる。

予習シリーズ6年① 第4回 a問題 (24. 3. 3)

- ① (1) × (2) ○ (3) × (4) × (5) ○
 ② 問1 電解質 問2 砂糖水 × 食塩水 ○ アンモニア水 ○ 問3 イ 問4 ア 問5 エ
 ③ 問1 E 問2 イ 問3 ④ B ⑤ A 問4 石灰水 問5 ウ, オ (くんで不順可)
 ④ 問1 ② ウ ③ イ 問2 1.2 問3 A ウ B イ 問4 0.4 問5 5.5

解説

- ① (1) リトマス紙はふつう、調べる溶液をガラス棒でつけて使います。
 (2)・(3) 青色リトマス紙に酸性の溶液をつけると赤くなり、赤色リトマス紙にアルカリ性の溶液をつけると青くなります。青色、赤色の両方のリトマス紙の色が変わらないとき、溶液が中性だとわかります。どちらか一方だけ色が変わらなかったのでは中性かどうかはわからないので、注意しましょう。
 (4) BTB液は緑色の液体で、酸性の溶液に加えると黄色になり、アルカリ性の溶液に加えると青色になります。
- ② 問1 水にとかすと電流を通すようになる物質を電解質といいます。例えば、ホウ酸水は電流を通しますが、このときのホウ酸が電解質です。
 問2 ふつう、水溶液が酸性やアルカリ性を示すもの、また中性であっても塩は電解質です。アンモニア水はアルカリ性です。砂糖水、食塩水はいずれも中性ですが、食塩は塩(塩酸と水酸化ナトリウム水溶液が中和したときにできる)なので、電解質だとわかります。
 問3～5 同じ水溶液で調べたとき、電解質の水溶液に流れる電流の大きさは、右の表のような要素で変わってきます。
- | | |
|--------------|-----------|
| | ←大 電流 小→ |
| 水溶液のこさ | こい← →うすい |
| 水溶液の温度 | 高い← →低い |
| 電極板の間かく | せまい← →広い |
| ひたっている電極板の面積 | 大きい← →小さい |
- ③ 問1 の水溶液の中で、アルカリ性なのは水酸化ナトリウム水溶液(E)だけです。
 問2 アルコールランプの火を消すときは、ふたをななめ上からかぶせます。このとき、ふたをそのままにしておくとうたがはずれなくなってしまうことがあるので、火が消えたらすぐにもう一度ふたをとって、冷えてからふたをするようにします。
 問3 の水溶液のうち、蒸発させて固体が残るのは食塩水(A)と砂糖水(B)です。これらを蒸発させたとき、食塩水は白い固体ですが、砂糖水はこげた黒っぽい固体が残ります。
 問4 炭酸水は、水に二酸化炭素がとけたものです。石灰水は二酸化炭素を通すと白くにごる性質があるので、炭酸水に入れると、白くにごります。
 問5 ⑤に入る水溶液は、さく酸水溶液(D)とアルコール水溶液(F)です。さく酸水溶液は酸性ですが、アルコール水溶液は中性です。また、さく酸水溶液の溶質のさく酸は電解質ですが、アルコール水溶液の溶質のアルコールは非電解質です。
- ④ 問1・3 (グラフ)では、水酸化ナトリウム水溶液を50cm³加えたときにグラフが折れ曲がっているのが、このときに完全中和しているとわかります。したがって、②では中性、③では水酸化ナトリウム水溶液があまっている状態のアルカリ性だとわかります。なお、なぜ完全中和したところでグラフが折れ曲がるのかというと、水酸化ナトリウム水溶液を増やしていったときに、完全中和するまでは塩(塩酸と水酸化ナトリウム水溶液とが中和してできる塩は食塩)が、完全中和したあとはあまった固体の水酸化ナトリウムが、それぞれ固体として水溶液中に残っていきませんが、これらの増える割合がちがうからです。グラフでは、Aが完全中和するまでにできる塩の重さを、Bが完全中和したあとの水酸化ナトリウムの重さを、それぞれ表しています。
 問2 完全中和する前は、水酸化ナトリウム水溶液の量と残った固体の重さとは正比例の関係にあるので、 1.2g ($3.0 \times \frac{2}{5}$)と計算できます。
 問4 (グラフ)の②と③の差を考えると、水酸化ナトリウム水溶液20cm³には0.8gの水酸化ナトリウムがふくまれていることがわかります。したがって、10cm³中には0.4g ($0.8 \times \frac{1}{2}$)ふくまれます。
 問5 塩酸40cm³と水酸化ナトリウム水溶液50cm³とが完全中和するので、塩酸60cm³と水酸化ナトリウム水溶液75cm³ ($50 \times \frac{6}{4}$)が完全中和し、このとき塩は4.5g ($3.0 \times \frac{6}{4}$)できます。そして、水酸化ナトリウム水溶液は25cm³ ($100 - 75$)あまるので、水酸化ナトリウムは1g ($0.4 \times \frac{25}{10}$)残ります。したがって、残った固体の重さは5.5g ($4.5 + 1$)になります。

参考問題

〔解説〕固体の水酸化ナトリウムは空気中の水分を吸ってとける性質があります。これを潮解性といいます。このため、菜包紙にくっついたり、水分を吸った分だけ重くなったりしてしまうので、時計皿を使い、手早くはかります。

〔解答〕固体の水酸化ナトリウムは空気中の水分を吸ってとけ、重くなるから。

予習シリーズ6年① 第4回 bc問題 (24. 3. 3)

- ① (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ×
 ② 問1 ウ 問2 41 問3 C 問4 45 問5 B
 ③ 問1 A ア B ウ C イ (3つくんで) 問2 2 問3 6 問4 エ
 問5 ㊶・㊷ (くんで不順可) 問6 B ㊸ D ㊹ 問7 H・I (くんで不順可) 問8 ウ
 ④ 問1 5.2 問2 5:4 (くんで) 問3 100 問4 X 15.2 Y 130
 問5 加えた塩酸 25 残った固体 3.8 (くんで)

解説

- ① (3) 塩化コバルト水溶液は赤色です。塩化コバルト紙は水蒸気の吸収について調べるときに使います。水分をふくむと青色から赤色に変わります。
 (5) むらさきキャベツ液は、強い酸性で赤色、弱い酸性でピンク色、中性でむらさき色、弱いアルカリ性で緑色、強いアルカリ性で黄色を示します。
 ② 問1 二酸化炭素は、水にとけると酸性を示す炭酸水となります。
 問2～5 A～Cの注射器の中の気体と水溶液は(表①)のようになります。したがって、Aの注射器は、残っている気体の体積が二酸化炭素31cm³と水溶液10cm³とで41cm³(31+10)になります。同じように考えると、Bの注射器は、二酸化炭素16.5cm³、水素10cm³と水溶液15cm³とで41.5cm³(16.5+10+15)、Cの注射器は、水素35cm³と水溶液10cm³とで45cm³(35+10)が残ります。

	水にとけている気体と体積 (cm ³)	残っている気体と体積 (cm ³)	水溶液の体積 (cm ³)	合計の体積 (cm ³)
A	二酸化炭素9	二酸化炭素31	10	41
B	二酸化炭素13.5	二酸化炭素16.5・水素10	15	41.5
C	二酸化炭素5	水素35	10	45

(表①)

- ③ 問1 実験の①～③の結果をまとめると、(表②)のようになります。したがって、Aは酸性、Bはアルカリ性、Cは中性です。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
①	酸	アルカリ	中	酸	中	酸	中	アルカリ	アルカリ
②	○					○	○		
③		固体	黒		固体			固体	固体

(表②)

- 問2 ①の塩酸は塩化水素(気体)、②の砂糖水は砂糖(固体)、③の食塩水は食塩(固体)、④の炭酸水は二酸化炭素(気体)、⑤の水酸化ナトリウム水溶液は水酸化ナトリウム(固体)、⑥の石灰水は水酸化カルシウム(固体)、⑦のアルコール水溶液はアルコール(液体)、⑧の酢酸水溶液は酢酸(液体)、⑨の重ソウ水は炭酸水素ナトリウム(固体)を水にとかしたものです。
 問6 実験④と(表②)から、アルカリ性のBが水酸化ナトリウム水溶液、酸性のFが塩酸、中性のEが食塩水とわかります。したがって、もう一つのおいのある酸性のAが酢酸水溶液、黒い固体が残ったCが砂糖水、においのない酸性のDが炭酸水、中性のおいのあるGがアルコール水溶液とわかります。
 問7・8 H、Iを分類するには、残っている石灰水と重ソウ水の性質を利用します。石灰水は二酸化炭素をふくむと中和反応で水にとけにくい塩(炭酸カルシウム)が生じるので、白くにごります。

参考問題

- 【解説】 固体の水酸化ナトリウムは空気中の水分を吸ってとける性質があります。これを潮解性といいます。このため、薬包紙にくっついたり、水分を吸った分だけ重くなったりしてしまうので、時計皿を使い、手早くはかります。
 【解答】 固体の水酸化ナトリウムは空気中の水分を吸ってとけ、重くなるから。

予習シリーズ6年① 第4回 s問題 (24.3.3)

- ① (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ×
 ② 問1 ウ 問2 41 問3 3 問4 B 問5 32
 ③ 問1 A ア B ウ C イ (3つくんで) 問2 2 問3 6 問4 エ
 問5 ㊸, ㊹ (くんで不順可) 問6 B ㊺ D ㊻ 問7 H, I (くんで不順可) 問8 ウ
 ④ 問1 5.2 問2 5:4 (くんで) 問3 100 問4 X 15.2 Y 130
 問5 加えた塩酸 25 残った固体 3.8 (くんで)

解説

- ① (3) 塩化コバルト水溶液は赤色です。塩化コバルト紙は水蒸気の吸収について調べるときに使います。水分をふくむと青色から赤色に変わります。
 (5) むらさきキャベツ液は、強い酸性で赤色、弱い酸性でピンク色、中性でむらさき色、弱いアルカリ性で緑色、強いアルカリ性で黄色を示します。

- ② 問1 二酸化炭素は、水にとけると酸性を示す炭酸水となります。
 問2～4 A～Eの注射器の中の気体と水溶液は(表①)のようになります。したがって、Aの注射器は、残っている気体の体積が二酸化炭素31cm³と水溶液10cm³とで41cm³(31+10)になります。同じように考えると、Bの注射器は、二酸化炭素16.5cm³、水素10cm³と水溶液15cm³とで41.5cm³(16.5+10+15)、Cの注射器は、水素35cm³と水溶液10cm³とで45cm³(35+10)、Dの注射器は、残っている気体がなく、水溶液15cm³のみで、Eの注射器は、水素10cm³と水溶液10cm³とで20cm³(10+10)が残ります。

	水にとけている気体と体積 (cm ³)	残っている気体と体積 (cm ³)	水溶液の体積 (cm ³)	合計の体積 (cm ³)
A	二酸化炭素 9	二酸化炭素 31	10	41
B	二酸化炭素 16.5	二酸化炭素 16.5・水素 10	15	41.5
C	二酸化炭素 5	水素 35	10	45
D	塩化水素 40	なし	15	15
E	塩化水素 30	水素 10	10	20

(表①)

- 問5 水にとけている気体は、二酸化炭素18cm³(0.9×20)、塩化水素10cm³で、注射器の目もりは、32cm³(20+10+10+20-18-10)となります。

- ③ 問1 実験の①～③の結果をまとめると、(表②)のようになります。したがって、Aは酸性、Bはアルカリ性、Cは中性です。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
①	酸	アルカリ	中	酸	中	酸	中	アルカリ	アルカリ
②	○					○	○		
③		固体	黒		固体			固体	固体

(表②)

- 問2 ㊸の塩酸は塩化水素(気体)、㊹の砂糖水は砂糖(固体)、㊺の食塩水は食塩(固体)、㊻の炭酸水は二酸化炭素(気体)、㊼の水酸化ナトリウム水溶液は水酸化ナトリウム(固体)、㊽の石灰水は水酸化カルシウム(固体)、㊾のアルコール水溶液はアルコール(液体)、㊿の酢酸水溶液は酢酸(液体)、㊸の重ソウ水は炭酸水素ナトリウム(固体)を水にとかしたものです。

- 問6 実験④と(表②)から、アルカリ性のBが水酸化ナトリウム水溶液、酸性のFが塩酸、中性のEが食塩水とわかります。したがって、もう一つのにおいのある酸性のAが酢酸水溶液、黒い固体が残ったCが砂糖水、においのない酸性のDが炭酸水、中性のにおいのあるGがアルコール水溶液とわかります。

- 問7・8 H, Iを分類するには、残っている石灰水と重ソウ水の性質を利用します。石灰水は二酸化炭素をふきこむと中和反応で水にとけにくい塩(炭酸カルシウム)が生じるので、白くにごります。

参考問題

【解説】固体の水酸化ナトリウムは空気中の水分を吸ってとける性質があります。これを潮解性といいます。このため、葉包紙にくっついたり、水分を吸った分だけ重くなったりしてしまうので、時計皿を使い、手早くはかります。

【解答】固体の水酸化ナトリウムは空気中の水分を吸ってとけ、重くなるから。