

知識の確認①

水素の作り方
<p>うすい塩酸に亜鉛をとかして発生させる。 (うすい硫酸でもよい)</p>

水素の性質
<p>○無色透明でにおいもない。 ○気体の中で一番軽く、空気の約14分の1の重さ。 ○水にほとんど溶けない。 ○青白い炎を出して燃え、燃えた後は水になる。 ○物を燃やすはたらきはない。</p>

集め方

酸素の作り方
<p>●二酸化マンガンを過酸化水素水(オキシドール)を加える。 ●レバーに過酸化水素水を加える。 ●酸素系漂白剤に湯を加える。</p>

酸素の性質
<p>○無色透明でにおいもない。 ○空気の約1.1倍の重さ。 ○水には溶けにくい。 ○酸素自身は燃えないで、他のものが燃えるのを助ける助燃性という性質をもっている。 ○空気中で燃えにくいものも酸素中ではよく燃える。</p>

集め方

二酸化炭素の作り方
<p>●炭酸カルシウム(石灰石・大理石・貝がら・卵のから・チョーク)にうすい塩酸を加える。 ●炭酸水や重そう(炭酸水素ナトリウム)を熱する。</p>

二酸化炭素の性質
<p>○無色透明でにおいがいい。 ○空気の約1.5倍の重さ。 ○水に溶けて炭酸水になり、弱い酸性を示す。 ○二酸化炭素の中では、ほとんどのものは燃えない。 ○石灰水(アルカリ性)を白くにごらせる。 ○水酸化ナトリウムやその水溶液に、よく吸収される。</p>

集め方

アンモニアの作り方
<p>●アンモニア水や炭酸アンモニウムを熱する。 ●塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜて熱する。</p>

アンモニアの性質
<p>○無色透明で鼻をつく強いにおいがある。 ○空気より軽い。 ○水に非常によく溶け、弱いアルカリ性を示す。</p>

集め方

窒素の性質	酸素の性質	二酸化イオウの性質
<p>○無色透明でにおいがいい。 ○空気の約80%をしめる。 ○空気より軽い。 ○水に溶けにくい。</p>	<p>○黄緑色で鼻をつくにおいがある。 ○有毒の気体。 ○空気より重い。 ○水に溶けやすく漂白・殺菌作用がある。</p>	<p>○無色で鼻をつくにおいがある。 ○有毒の気体。 ○空気より重い。 ○水に溶けやすく漂白作用がある。</p>

塩化水素の性質
<p>○無色で鼻をつくにおいがある。 ○有毒の気体。 ○空気より重い。 ○水に溶けやすく、水溶液は塩酸。</p>

気体の特長や性質をまとめた下表に、あてはまることばを語群から選びことばや記号で答えなさい。

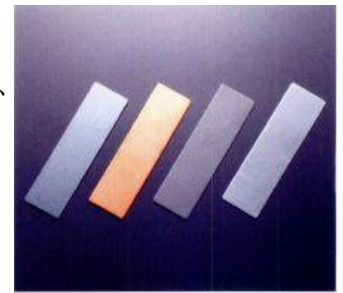
使う薬品や取り出し方	集め方	空気を1 としての 重さ	色	におい	燃えるか 燃えないか	1 cm ³ の 水にと ける量	その他
○重さ：空気の重さを1としたとき(空気1%は約1.3g) ○可燃性=燃える 助燃性=燃えるのを助ける 不燃性=燃えない ○水にとける量：20℃・1 cm ³ の水にとける量							
語群							
ア. 炭酸カルシウム イ. 過酸化水素水 ウ. 二酸化マンガン エ. うすい塩酸	① 水上置換 ② 下方置換 ③ 上方置換	1.1 1.5 0.975	A. 無色 B. 黄緑色	ア. ない イ. 刺激臭	ウ. 助燃性 エ. 可燃性 オ. 不燃性	⑥ 442 ⑦ 702	ひょうはく 水 せっかいつい 石灰水 さんせい 酸性雨

酸素	(1…液体)と (2…固体)	(3)	(4)	(5)	ない	(6)	0.03	呼吸。 金属のさび。
二酸化炭素	(7…液体)と (8…固体)	下方置換 水上置換	(9)	無色	ない	不燃性	0.88	光合成。消火器。 (10…液体)を白くにごらせる。
一酸化炭素	木炭の 不完全燃焼	水上置換	0.967	無色	ない	(11)	0.02	一酸化炭素。 中毒。
ちっ素	液体空気の 分離	水上置換	(12)	無色	ない	(13)	0.02	変質防止。 酸性雨。
水素	アルミニウムな どの金属と(14 …液体)	(15) 上方置換	0.07	無色	ない	(16)	0.02	酸素と化合して (17)になる。
アンモニア	アンモニア水 の加熱	(18)	0.6	(19)	(20)	不燃性	(21)	虫さされの薬
塩化水素	こい塩酸の 加熱	(22)	1.3	無色	(23)	(24)	(25)	水に溶けると塩酸になる。
二酸化マンガン塩素	二酸化マンガン とこい塩酸の 加熱	下方置換	2.5	(26)	刺激臭	(27)	2.3	消毒。有毒。 漂白剤。
二酸化いおう	いおうの 燃焼	(28)	2.3	無色	刺激臭	不燃性	39	酸性雨。 有毒。殺菌。 漂白剤。

下の気体を重い順にならべたのは(29…記号で)です。

ア	塩素 → 二酸化いおう → 二酸化炭素 → 酸素 → 塩化水素 → 一酸化炭素 → アンモニア → 水素
イ	塩素 → 二酸化炭素 → 二酸化いおう → 酸素 → 塩化水素 → ちっ素 → アンモニア → 水素
ウ	塩素 → 二酸化いおう → 二酸化炭素 → 塩化水素 → 酸素 → ちっ素 → アンモニア → 水素

金属には、○銀白色や灰白色をしている(金は黄金色、銅は赤褐色)。○室温(20℃)では水銀(左下写真)以外は固体である。○電気や熱を伝えやすい。○表面につやがあり、磨くと光をよく反射する。○引き延ばしたり叩いてうすい板状に広げたりすることができる特徴があります。



いろいろな金属
(左から亜鉛, 銅, 鉄, アルミニウム)



ガリウム



セシウム

また、固体から液体に変わるときの温度を融点といい、金は1064℃、銀は962℃、銅は1085℃で鉄は1538℃と、とても高温です。これに対し、水銀の融点は-39℃で、青色LEDで使われるガリウムは30℃、原子時計に使われるセシウムは29℃など、融点が低い金属もあります。

いろいろな金属

① 種類だけでできている金属



金

金…ほかの金属に比べてさびにくく、変色しにくい特徴があります。海底に沈んだ難破船から発見された金貨はほとんど変色していません。そのため、金貨や小判などに使われ、資産価値があります。また、電気をよく伝えるため、パソコンやスマートフォンなどの電子機器にも利用されています。



銀

銅

銀…金属のなかで最も電気や熱を伝えやすい性質があります。また、光や熱の反射率が最も高いので鏡などに使われます。

銅…銀の次に熱を伝えやすい金属です。加工がしやすいため、鍋などの調理器具に使われます。



フィラメント

鉄…かたくて強いため、建物や車の材料など、さまざまところで利用されています。ふつうは、鉄に炭素を混ぜて強度を高めた鋼にして使います。

アルミニウム…とても軽い金属です。サビに強いので飲み物の缶や1円硬貨などに使われています。

タングステン…金属の中で、最も(30…融け始めるときの温度)が高く、電気のエネルギーを光に変えやすい特徴があります。そのため、電球のフィラメントに使われています。

② 2種類以上を混ぜ合わせた金属



ニクロム線を使った電気ストーブ

ニクロム…ニクロムはニッケルとクロムなどの合金です。電気を通すと熱をよく出すので電熱線に利用しています。

真鍮…真ちゅうは銅と亜鉛の合金です。色が黄金色に近くて美しいため、アクセサリや家具などさまざまなところに利用されています。黄銅ともいいます。



真ちゅうのドアノブ



ステンレスの流し台

ステンレス…ステンレスは鉄にニッケルやクロムを混ぜた合金です。鍋などの調理器具やキッチンの流し台などに利用されています。



日本で使っている硬貨のうち、アルミニウムでできている1円玉以外はすべて合金です。

次のそれぞれを[5円 10円 50円 100円 500円]硬貨から選んで答えなさい。

○銅とニッケルの白銅でできている。…(31…2つ)

○銅と亜鉛の黄銅でできている。…(32) ○銅と亜鉛とスズの青銅でできている。…(33)

○銅と亜鉛とニッケルのニッケル青銅でできている。…(34)

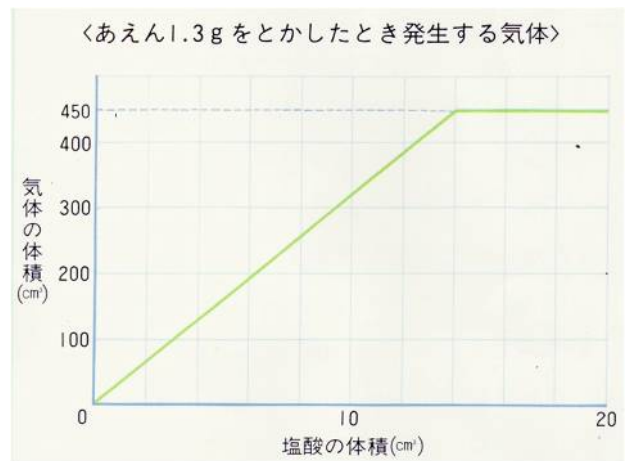
基本の確認①

○グラフは、亜鉛1.3gを同じ濃さでいろいろな量の塩酸にとかしたときに発生した水素の体積を調べたものです。

(1) 1.3gの亜鉛と過不足なく反応するのに必要な塩酸は何cm³ですか。(35)cm³

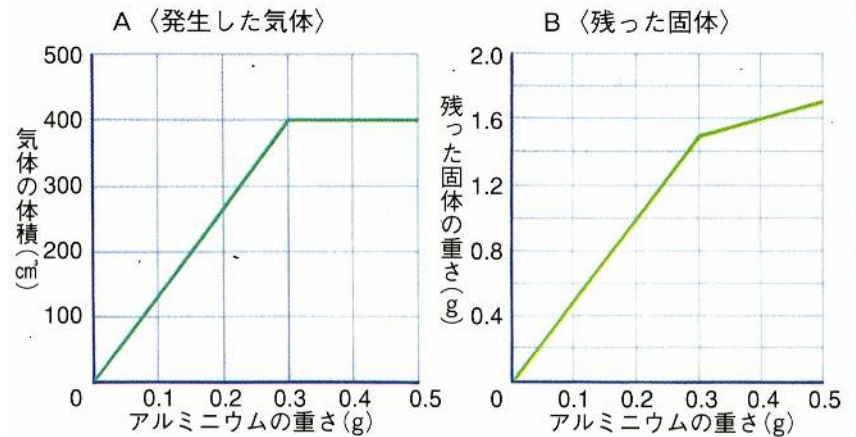
(2) 塩酸を①7cm³加えたときと、②25cm³加えたとき、発生した水素はそれぞれ何cm³ですか。

①…(36)cm³ ②…(37)cm³



○Aのグラフは、同じ濃さの塩酸15cm³にいろいろな量のアルミニウムをとかし、発生する気体の体積を調べたものです。

Bのグラフは、Aの気体の発生が終わった後の液体を蒸発させ、残った固体の重さを調べたものです。



(1) この塩酸45cm³に、0.6gのアルミニウムをとかしたとき、発生する気体は何cm³ですか。(38)cm³

(2) (1)のあと、塩酸かアルミニウムのどちらかを加えて過不足なく気体を発生させるとき、どちらをいくら加えればよいですか。また、それを加えたときに発生する気体は何cm³ですか。

(39)を(40)g加える 気体…(41)cm³

(3) この塩酸20cm³にアルミニウム0.6gを加えて反応させると、溶液中に何gの塩化アルミニウムができますか。(42)g

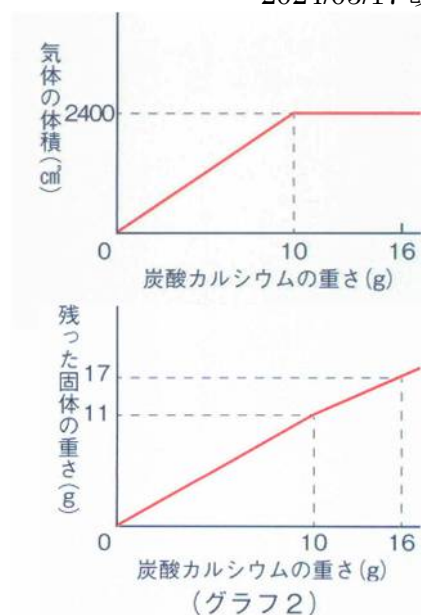
(4) (3)の反応後、熱して蒸発させると、蒸発皿には全部で何gの固体が残りますか。(43)g

○同じ濃さの塩酸をいくつかの三角フラスコに 70 cm³ずつとり、そこにいろいろな量の炭酸カルシウムを加えました。

このとき出てくる気体の体積をはかったところ、(グラフ1)のようになりました。次に気体が完全に出てしまったあと、フラスコ内の液を熱して蒸発させ、残った固体の重さをはかったところ、

(グラフ2)のようになりました。

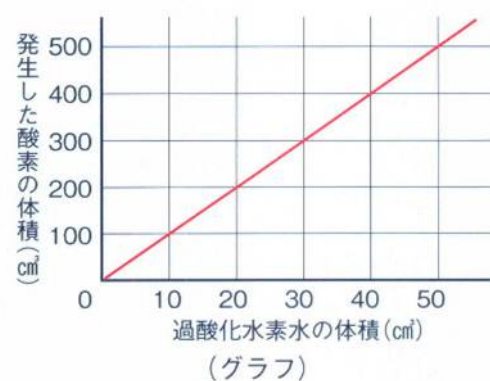
塩酸 21 cm³に炭酸カルシウムを 4 g 加えると、何cm³の気体が発生しますか。また、フラスコ内の液を熱して蒸発させると、何gの固体が残りますか。
 気体…(44)cm³ 固体…(45)g



○〈実験1〉・〈実験2〉を行い、発生する酸素の体積をはかりました。

〈実験1〉三角フラスコに二酸化マンガンを 0.6g 入れ、そこにある濃さの過酸化水素水の量を変えて加え、そのとき発生した酸素の体積をはかった。その結果をまとめると、グラフのようになった。

〈実験2〉二酸化マンガンの量を変えて、〈実験1〉と同じ濃さの過酸化水素水をそれぞれ 30 cm³ずつ加え、そのときに発生した酸素の体積をはかった。その結果をまとめると表のようになった。



二酸化マンガンの重さ (g)	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
発生した酸素の体積 (cm ³)	300	300	300	300	300

(表)

(1) 〈実験1〉で、40 cm³の過酸化水素水を加えると酸素は何cm³発生しますか。
 (46)cm³

(2)二酸化マンガンを 1.6g に〈実験1〉と同じ濃さの過酸化水素水を 120 cm³加えると、酸素は何cm³発生しますか。
 (47)cm³

(3)二酸化マンガンの量を 2 倍・3 倍と増やしたとき、発生する酸素の量は(48…ことばで答える)。しかし、酸素が発生する時間は(49…ことばで答える)。

基本の確認②

(1) 図1の表は、水100gに対する食塩とホウ酸のとける限量を調べたものです。40℃の水100gに食塩を20gとかしたとき、あと何gの食塩をとかすことができますか。

水温(℃)	0	20	40	60	80	100
食塩(g)	35.6	35.8	36.3	37.1	38.0	39.3
ホウ酸(g)	2.8	4.9	8.9	14.9	23.5	38.0

(図1)

(50) g

(2) 図1で60℃の水100gにホウ酸10gをとかしたとき、あと何gのホウ酸をとかすことができますか。

(51) g

(3) (2)で答えたホウ酸をさらにとかした後のホウ酸水を、20℃まで冷やすと何gのホウ酸の結しょうが出てきますか。(52) g

(4) 図1で80℃の水100gに食塩を25gとかしました。この食塩水の濃さは何%ですか。(53)%

(5) (4)の食塩水の水を50g蒸発させ、その後20℃に冷やしました。このとき、何gの食塩の結しょうが出てきますか。(54) g

(6) B T B液を青色に変化させる水溶液を下からすべて選び、記号で答えなさい。(55)

(ア)ホウ酸水 (イ)塩酸 (ウ)砂糖水 (エ)食塩水 (オ)水酸化ナトリウム水溶液 (カ)アルコール

(7) 青色リトマス紙を赤色に変化させる水溶液を(6)の(ア)~(カ)の中からすべて選び、記号で答えなさい。(56)

(8) よう質が固体の水溶液を(6)の(ア)~(カ)の中からすべて選び、記号で答えなさい。(57)

(9) 電解質水溶液を(6)の(ア)~(カ)の中からすべて選び、記号で答えなさい。(58)

(10) アルミニウムを加えたとき、気体が発生する水溶液を(6)の(ア)~(カ)の中からすべて選び、記号で答えなさい。(59)

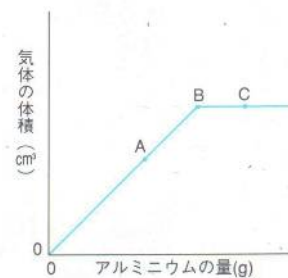
(11) (10)のとき、発生する気体は何ですか。(60)

(12) 塩酸に亜鉛を加えたとき、発生する気体は何ですか。(61)

(13) 水酸化ナトリウム水溶液に亜鉛の薄片を入れると、表面からあわが発生しました。このあわを短時間で多く発生させるにはどのようにしたらよいですか。下からすべて選び、記号で答えなさい。(62)

- (ア)水酸化ナトリウム水溶液を濃くする。 (イ)水酸化ナトリウム水溶液を水でうすめる。
 (ウ)水酸化ナトリウム水溶液の温度を下げる。 (エ)水酸化ナトリウム水溶液の温度を上げる。
 (オ)亜鉛の薄片を大きくする。 (カ)亜鉛を細かい粉にする。

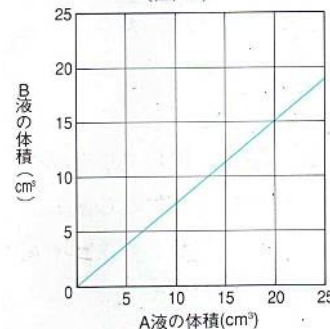
(14) 一定量の塩酸に、いろいろな量のアルミニウムを加えたとき、発生する気体の体積を調べると、図2のグラフのようになりました。グラフのAとCはどのような点ですか。A…(63) C…(64)



(図2)

- (ア) アルミニウムが残っている。 (イ) 塩酸が残っている。
 (ウ) アルミニウムも塩酸も残っていない。

(15) 塩酸(A液)に水酸化ナトリウム水溶液(B液)を加えて完全中和させました。そのときのA液・B液の体積の関係は図3のようになりました。A液 50 cm³を完全中和させるために必要なB液は何cm³ですか。(65)cm³



(図3)

(16) (15)のA液 60 cm³にB液 55 cm³を加えたものにBTB液を入れると、何色に変化しますか。(66)色

(17) (16)の後、水をすべて蒸発させると、残る固体は何ですか。(67)

(18) 水を入れた4つのビーカーを用意して、それぞれに食塩とアルコールをときました。このとき、溶かしたものと溶液との関係は表のようになりました。下の問いに答えなさい。

ビーカー	水の量(cm ³)	溶かしたもの	体積(cm ³)
A	100	食塩 5 g	103
B	100	食塩 20g	107
C	50	アルコール 20 g	73
D	400	アルコール 80 g	492

①水に食塩などをこれ以上溶けなくなるまで溶かした溶液を何といいますか。ことばで答えなさい。(68)

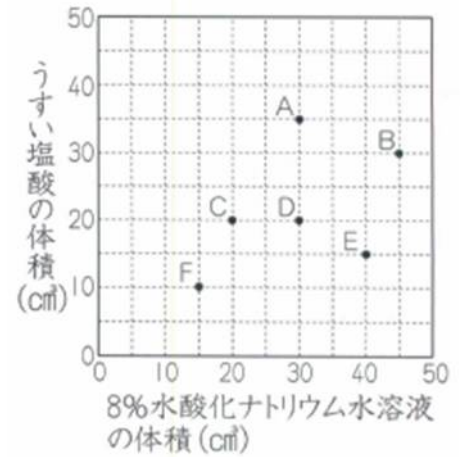
②ビーカーA～Dの溶液の濃さを濃いものから順に、><=の記号を使って表しなさい。(69)

③ビーカーA～Dの溶液を1 cm³ずつとったとき、重いものから順に、><=の記号を使って表しなさい。(70)

④ビーカーAとビーカーBの溶液を同じ濃さにするには、どちらのビーカーの水を何g蒸発させればよいですか。(71)を(72)g

基本の確認② 応用

例題3 B T B液が入った8%の水酸化ナトリウム水溶液にうすい塩酸を入れて中性にしました。さまざまな体積の水酸化ナトリウム水溶液に対して、必要としたうすい塩酸の体積を表したものが右図のA～Fです。次の各問いに答えなさい。なお、A～Fで使ったうすい塩酸は異なる濃さのものと同一濃さのものがあります。



問1 A～Fの実験をするために、8%水酸化ナトリウム水溶液を190g用意しました。この水溶液に含まれる水酸化ナトリウムは何gですか。

(1) g

問2 この実験で、中性になった水溶液を蒸発皿を使って全て水を蒸発させたときに、残るものを漢字2文字で答えなさい。(2)

問3 A～Fの実験は、濃さの異なる4種類のうすい塩酸を使いました。同じ濃さの塩酸を使った実験を全て選び、記号で答えなさい。(3)

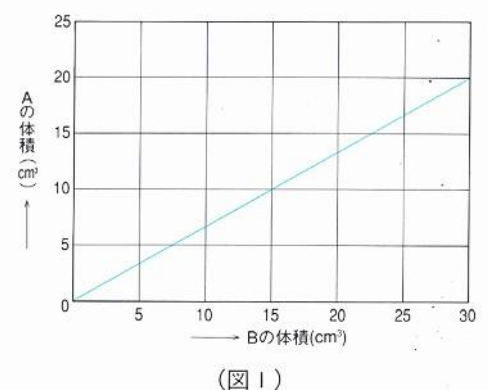
問4 A～Fの実験で最もうすい塩酸を使った実験を選び、記号で答えなさい。(4)

問5 問3の塩酸は、問4の塩酸の何倍の濃さですか。(5)倍

基本の確認③

うすい塩酸(A液とする)と水酸化ナトリウム水溶液(B液とする)を5個のビーカーに下の①～⑤の割合で混ぜて入れました。また、A液とB液が完全中和するときの体積の関係を調べると、図1のグラフのようになりました。これについて、次の問いに答えなさい。

- ① A液だけ50cm³ ② B液だけ50cm³
- ③ A液10cm³とB液40cm³ ④ A液20cm³とB液30cm³
- ⑤ A液25cm³とB液25cm³



[問1] A液24cm³にB液何cm³を加えると完全中和しますか。(6)cm³

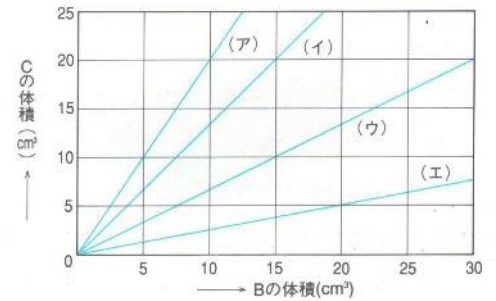
[問2] ビーカー③・④・⑤のよう液にB T B液を入れるとどのような色になりますか。下から選び、それぞれ記号で答えなさい。③…(7) ④…(8) ⑤…(9)

- (ア)黄色 (イ)赤色 (ウ)青色 (エ)緑色 (オ)無色

[問3] ビーカー①・③・⑤のよう液を蒸発皿にとって水分を蒸発させたとき、蒸発皿に残る固体は何ですか。下から選び、それぞれ記号で答えなさい。①…(10) ③…(11) ⑤…(12)

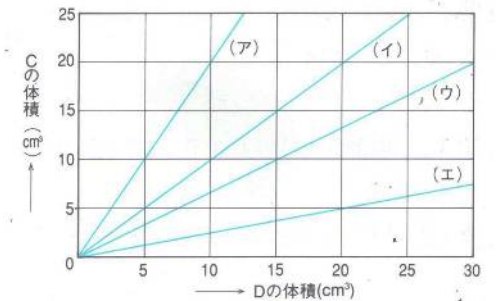
- (ア)塩化水素 (イ)水酸化ナトリウム (ウ)食塩 (エ)食塩と水酸化ナトリウム
 (オ)塩化水素と水酸化ナトリウム (カ)何も残らない

[問4] A液を水で2倍にうすめた液(C液とする)を作りました。B液とC液が完全中和するときの、B液とC液の体積の関係を正しく表しているグラフを図2から選び、記号で答えなさい。(13)



(図2)

[問5] B液を水で2倍にうすめた液(D液とする)をつくりました。問4のC液とD液が完全中和するときの、C液とD液の体積の関係を正しく表しているグラフを図3から選び、記号で答えなさい。(14)



(図3)

[問6] C液 150 cm³を完全中和させるためには、D液何cm³が必要ですか。
 (15)cm³

基本の確認③

塩酸(A液とする)と、水酸化ナトリウム 40g を水に溶かして 2ℓにした水溶液(B液とする)を使って、次の<実験1>～<実験3>を行いました。これについて、次の問いに答えなさい。

- <実験1> A液 100 cm³とB液 200 cm³を混ぜると中性の水溶液になりました。
- <実験2> <実験1>の中性の水溶液から水をすべて蒸発させると、5.8gの固体が残りました。
- <実験3> A液 125 cm³にアルミニウム 6g を加えると 4.5 ℓの水素を発生し、2.6g がとけ残りました。

[問1] A液 200 cm³とB液 200 cm³を混ぜた水溶液の水分を熱して蒸発させると、残る固体の重さはどうなりますか。下から選び、記号で答えなさい。(16)

- (ア)5.8gより少ない。 (イ)5.8g (ウ)5.8gより多い。

[問2] A液 250 cm³とB液 640 cm³を混ぜた水溶液の水分を熱して蒸発させると、残る固体は何gですか。
 (17)g

[問3] A液 500 cm³に水を加えて 800 cm³にした水溶液に、アルミニウム 14g を加えました。このとき、とけ残るアルミニウムは何gですか。(18)g

[問4] A液 400 cm³とB液 50 cm³を混ぜた水溶液にアルミニウム 15g を加えました。このとき、発生する水素の体積は何ℓですか。(19)ℓ

基本の確認④

次の[A]・[B]の問いに答えなさい。

[A] アルミニウムを塩酸にとかす実験をしました。アルミニウムと塩酸の量をいろいろに変えたとき、発生する気体の体積を調べると(表1)のようになりました。

〈発生する気体の体積〉

塩酸の量 アルミニウムの量	4 cm ³	8 cm ³	12 cm ³	16 cm ³
0.2 g	100 cm ³	200 cm ³	250 cm ³	250 cm ³
0.3 g	100 cm ³	200 cm ³	300 cm ³	x cm ³

(表1)

[問1] 表1のxにあてはまる水素の体積は何cm³ですか。

(20) cm³

[問2] アルミニウム 0.7g を完全にとかすために必要な塩酸は何cm³ですか。 (21) cm³

[B] 塩酸を 50 cm³ずつとって(ア)～(カ)の蒸発皿に入れ、それぞれに水酸化ナトリウム水よう液の量をかえて入れました。それらを赤色リトマス紙につけて色の変化を調べた後、水分を蒸発させて残った固体の重さをはかりました。その結果をまとめると(表2)のようになりました。

	水酸化ナトリウム水よう液の量	赤色リトマス紙の変化	残った固体の重さ
(ア)	12 cm ³	変化しない	0.39 g
(イ)	24 cm ³	変化しない	0.78 g
(ウ)	32 cm ³	変化しない	1.04 g
(エ)	40 cm ³	青色になる	1.26 g
(オ)	48 cm ³	青色になる	1.44 g
(カ)	60 cm ³	青色になる	1.71 g

(表2)

[問1] (ア)・(イ)の蒸発皿に残った固体は何ですか。

(ア)…(22) (イ)…(23)

[問2] (エ)の蒸発皿に残った固体は何ですか。2種類答えなさい。(24)

[問3] 塩酸 50 cm³を完全中和するために必要な水酸化ナトリウム水溶液は何cm³ですか。(25) cm³

[問4] (オ)の蒸発皿に残った固体のうち、問1で答えた以外のものは何gありますか。(26) g