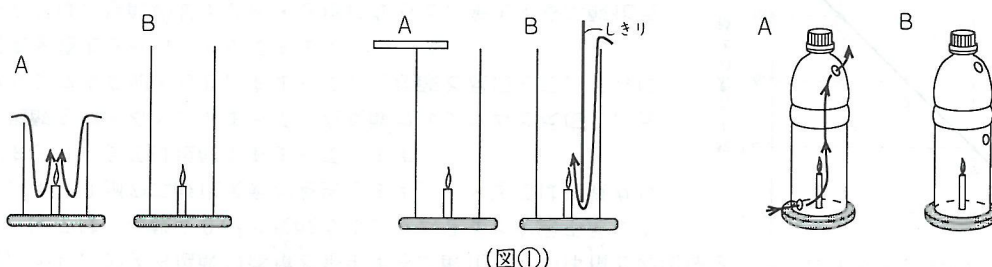


予習シリーズ5年㊦ 第8回 a問題 (17.10.28~30)

- ① 問1 ア 問2 ウ 問3 A イ B エ C エ
 ② 問1 ㊦1 B ㊦2 A ㊦3 B 問2 ウ
 ③ 問1 酸素 問2 ウ 問3 ① ウ ② オ ③ キ 問4 エ 問5 2
 ④ 問1 エ 問2 ウ 問3 エ 問4 イ 問5 ウ 問6 正確な量 エ 純すいな気体 ウ

解説

- ① 問1 空気と比べて、酸素は約1.1倍、二酸化炭素は約1.5倍の重さがあり、どちらも空気より重い気体です。
 問2 ろうそくを燃やす前の空気中には、ちっ素 (○) がおよそ $\frac{4}{5}$ 、酸素 (●) がおよそ $\frac{1}{5}$ ふくまれています。また、ろうそくが燃えると、酸素が使われて、二酸化炭素 (⊗) が発生します。
 問3 ろうそくが燃えるためには酸素が必要で、そのほかの気体は関係しません。このことから、空気中よりも酸素の多いAではろうそくははげしく燃えて、酸素のないBやCではすぐに火が消えてしまいます。
 ② ろうそくが燃え続けるためには、常に新しい空気 (酸素) が必要です。また、ろうそくのほのおによってあたままった空気は、上へ移動していくので、(㊦①)のように、ろうそくのほのおに新しい空気が流れこむようになっている方のろうそくは、燃え続けます。



(㊦①)

- ③ 問3 (表)のA・Bから、過酸化水素水の量が同じであれば、二酸化マンガンが増えても気体X (酸素)の発生量が変わらないことがわかります。これは、過酸化水素水が酸素と水に分解されるだけで、二酸化マンガンは変化しないためです。二酸化マンガンのように、それ自身は変化しないで、相手の反応を助ける物質を「しよくばい (触媒)」といいます。
 問4 Bのように、しよくばいである二酸化マンガンの量が多いと、過酸化水素水の反応がさかんになり、気体が勢いよく発生するようになります。
 問5 気体X (酸素)の発生量は、過酸化水素水の量で決まります。100 cm³の過酸化水素水からは、20 (1×(100÷50))の酸素が発生します。
 ④ 問1 気体を発生させるときは、発生した気体が入りこんで液体が逆流しないように、液体を注ぐガラス管は長くしておきます。また、発生した気体だけが出ていくように、気体が出ていく方のガラス管は短くしておきます。
 問2・3 石灰水が白くにごっているので、気体Yは二酸化炭素です。二酸化炭素を発生させるには、炭酸カルシウム (石灰石など) にうすい塩酸を加えます。
 問4・5 二酸化炭素 (気体Y) は水にとけます。そのため、二酸化炭素を集めたペットボトルに水を入れてよくふると、一部の二酸化炭素が水にとけて体積が小さくなってしまいますので、ペットボトルはへこみます。
 問6 二酸化炭素は空気よりも重く、水にとけると性質がありますが、(イ)のように下方置換法で集めると、空気と混ぜてしまいます。(ウ)のように水上置換法で集めれば、一部の二酸化炭素は水にとけてしまいますが、メスシリンダーに集まっている気体は純すいな二酸化炭素になります (ただし、初めに出てくる気体は、フラスコ内の空気なのですてます)。また、(エ)のように、発生した二酸化炭素を三角フラスコに集めて、三角フラスコからおし出された空気を水上置換法で集めると、空気はほとんど水にとけないので、発生した二酸化炭素の量をより正確にはかることができます。

参考問題

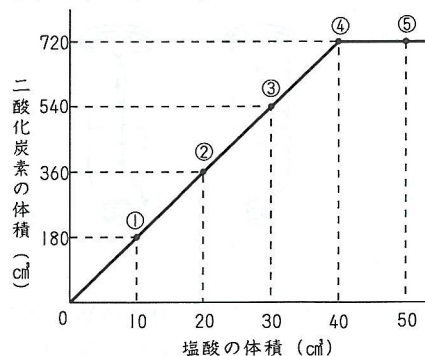
- 〔解説〕 Bでは発泡入浴剤がとけて二酸化炭素が発生しますが、容器内にとじこめられているので重さはAと同じです。Cでは、二酸化炭素が容器の外に出てしまうので、その重さの分だけ、はかりが示す値は軽くなります。
 〔解答〕 AとBは同じ重さで、Cはそれより軽くなる。

予習シリーズ5年㊦ 第8回 b c 問題 (17.10.28~30)

- ① 問1 イ 問2 (1) 5 (2) ② (3) 4
 問3 (1) ㊦, ㊧ (くんで不順可) (2) ㊨, ㊩ (くんで不順可)
- ② 問1 水上置かん法 問2 イ 問3 ア 問4 2 問5 2800 問6 ア, イ (くんで不順可)
 問7 しょくばい 問8 イ
- ③ 問1 固体A ウ 液体B エ (くんで) 問2 ウ 問3 ④, ⑤ (くんで不順可)
 問4 ③ イ ⑤ ア 問5 25 問6 ア, イ, エ (くんで不順可)

解説

- ① 問2 (1) ろうそくを燃やす前の空気の中には、ちっ素が全体の約 $\frac{4}{5}$ 、酸素が全体の約 $\frac{1}{5}$ の割合でふくまれています。よって、B (酸素) を表すには、5個分 ($25 \times \frac{1}{5}$) にあたります。
- (2) 集気びんの中でろうそくを燃やすと、酸素がへって、二酸化炭素が増えます。(図2) から、ろうそくを燃やしたあとの気体の中には、二酸化炭素が3%、酸素が16%ふくまれていることがわかります。
- (3) ろうそくを燃やしたあとの集気びんの中のBを表すは4個分 (25×0.16) にあたります。
- 問3 (1) 酸素の中では、ろうそくははげしく燃えます。酸素は物質が燃えることを助ける気体です。ちっ素と二酸化炭素の中では、ろうそくの火はすぐに消えてしまいます。
- (2) 石灰水は、二酸化炭素がとけこむと、白くにごります。初めから二酸化炭素だけが入っていた㊦と、ろうそくが燃えて二酸化炭素ができた㊨では、石灰水が白くにごります。
- ② 問4 (グラフ) では、気体が350 cm³発生しています。(表) から、こさ2%の過酸化水素水50 cm³で350 cm³の気体が発生することがわかるので、(グラフ) で使った過酸化水素水も2%のこさとわかります。
- 問5 発生する気体の体積は2800 cm³ ($350 \times \frac{4}{2} \times \frac{200}{50}$) です。
- 問6 二酸化マンガんに過酸化水素水を加えると、過酸化水素水が分解して酸素を発生し、水に変化します。気体の発生が終わったあとの三角フラスコには、水と変化しなかった二酸化マンガが残っています。
- 問8 酸素の中に火をつけたスチールウールを入れると、パチパチと火花を出して燃えます。
- ③ 問2 (ア) では、発生した気体の量を測ることはできません。(イ) の水上置かん法では、二酸化炭素が水にとけてしまう分、集めることができる気体の量は実際の発生量より少なくなります。(ウ) では、発生した二酸化炭素をフラスコの空気と置きかえて水上置かん法で集めるので、(イ) より正確に測ることができます。
- 問3 (表) から、加える塩酸の体積と発生する二酸化炭素の体積との関係をグラフにすると、右のグラフのようになります。④では、塩酸40 cm³と炭酸カルシウム3gとが過不足なく反応して、720 cm³の二酸化炭素が発生します。①~③では炭酸カルシウムがあまり、⑤では塩酸があまっています。
- 問4 ③に塩酸を加えると、あまっていた炭酸カルシウムと反応し、⑤に炭酸カルシウムを加えると、あまっていた塩酸と反応して、さらに二酸化炭素を発生させることができます。
- 問5 ①~④では、塩酸の量が2倍・3倍になると、発生する二酸化炭素の量も2倍・3倍になっています。450 cm³の二酸化炭素を発生させるためには、塩酸を25 cm³ ($10 \times \frac{450}{180}$) 加える必要があります。



参考問題

- 【解説】 Bでは発泡入浴剤がとけて二酸化炭素が発生しますが、容器内のとじこめられているので重さはAと同じです。Cでは、二酸化炭素が容器の外に出てしまうので、その重さの分だけ、はかりが示す値は軽くなります。
- 【解答】 AとBは同じ重さで、Cはそれより軽くなる。

予習シリーズ5年㊦ 第8回a問題 (18.10.27~29)

- ① (1) C (2) A (3) B (4) B (5) A
 ② 問1 ウ 問2 ウ 問3 エ 問4 ① イ ② ア
 ③ 問1 固体A イ 液体B カ(くんで) 問2 下方置換 問3 イ 問4 ウ
 問5 イ 問6 ア 問7 イ
 ④ 問1 固体A ア 液体B オ 問2 イ 問3 イ・オ(くんで不順可)
 問4 300 問5 600

解説

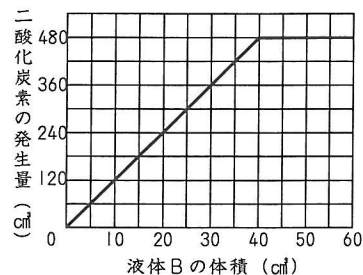
- ② 問1・2 物が燃えるためには酸素が必要です。空气中でろうそくが燃えるために必要な酸素は、新しい空気によってあたえられます。また、ろうそくが燃えたときにできる二酸化炭素や水蒸気、あるいは燃やすとき使われなかった空気は、ろうそくのほのおで熱せられて軽くなるので上の方に上がっていきます。Aでは、上がっていく気体の外側とつつの間から新しい空気がつつに入るような流れができるため、ろうそくは燃え続けます。しかし、Bでは、燃えたあとの空気が上がっていくにしたがってだんだんつつの中で広がるので新しい空気がつつに入ってくれないため、ろうそくは燃え続けることができなくなり、消えます。
- 問3・4 燃えてできた気体や使われなかった空気は軽くなるので上がっていくようにし、新しい空気はろうそくのほのおの下から送りこむようにすると、空気の流れができるため、ろうそくは燃え続けることができます。
- ③ 問2・3 (図1)の方法を下方置かん法といいます。この方法は、水によくとけ、空気より重い気体を集めるときに使われます。
- 問4・5 二酸化炭素は同じ体積の空気より重い(空気の約1.5倍)ので、下の方からたまっていきます。つまり、集気びんの口まで二酸化炭素があれば、集気びんは二酸化炭素でいっぱいになったと考えられるので、マッチの火を集気びんの口のすぐ近くに持っていき、火が消えるかどうかを調べます。また、二酸化炭素はビーカーの下の方からたまっていくので、下の方のろうそくから消えていくことになります。
- 問6 ペットボトルがへこんだのは、二酸化炭素が水にとけたため、ボトルを外側に向かっておす力が、空気が外側からボトルをおす力よりも小さくなったからです。
- 問7 二酸化炭素は水にとけるため、上がっていくにしたがって小さくなっていきます。
- ④ 問1 酸素は、過酸化水素水の分解によって発生しますが、この分解を助けるのが固体の二酸化マンガンです。二酸化マンガンのように、それ自身は変化せずにほかの物質の変化を助ける物質を「触媒」といいます。
- 問2 気体と水を置きかえて集める方法を水上置かん法といいます。この方法で集めることができるのは気体が水にとけにくい性質をもっているときで、より純粋な気体を集めることができます。
- 問3 (グラフ1)では、二酸化マンガンは一定量で、過酸化水素水を10, 20, 30...cm³加えると、酸素も100, 200, 300...cm³と発生するので(イ)となります。また、(グラフ2)では、過酸化水素水の量は一定で、二酸化マンガンの量をいろいろ変えても酸素の発生量は300cm³のまま変わらないので(オ)となります。
- 問4 (グラフ1)から、過酸化水素水が30cm³のとき、酸素は300cm³発生することがわかります。
- 問5 問3から、酸素の発生量は、二酸化マンガンの量には関係なく、過酸化水素水のこさが変わらなければその量によって変わることがわかります。過酸化水素水60cm³は30cm³の2倍の量なので、酸素の発生量も30cm³のときの2倍の600cm³発生することになります。

参考問題

- 〔解説〕 (1) 固体と液体をいっしょにして気体を発生させた後、固体と液体を分けるために試験管をかたむけます。このときに固体が止まって流れていかなないように、くぼみCがあります。
- (2) 二また試験管に薬品を入れるときは、薬品が混ざらないようにしなければなりません。(1)から、固体の薬品はBに入れます。まず試験管をBが下になるようにかたむけてBに固体の薬品を入れます。次にAが下になるように試験管のかたむきを逆にして液体の薬品を入れれば、実験前に固体の薬品と液体の薬品が混ざることなく準備することができます。
- 〔解答〕 (1) 固体の薬品を止めるため。
 (2) 先にBに固体を入れ、次にAに液体を入れる。
 (理由) 入れるときに薬品が混ざらないようにするため。

予習シリーズ5年㊦ 第8回bc問題 (18.10.27~29)

- ① 問1 図1 × 図2 ○ 図3 × 図4 × 図5 ○
 問2 ウ 問3 オ
- ② 問1 酸素 問2 2.0 問3 ウ 問4 エ 問5 イ
 問6 2.4
- ③ 問1 固体A カ 液体B ウ(くんで) 問2 ウ
 問3 ウ 問4 エ 問5 右グラフ 問6 40
 問7 600 問8 記号 B 残っている量 5(くんで)



(グラフ)

解説

- ① 問1 物が燃えるためには、燃える物・空気(酸素)・発火点以上の温度の3つの条件が必要です。(図2)は、つつが短いため、ろうそくが燃えたあとの空気があまり広がらずに上昇し、そのまわりから新しい空気が入ります。(図5)は、下のあなから新しい空気が入り、上の穴からろうそくが燃えたあとの空気が出ます。そのほかのものは、空気の出入りがないので燃え続けることができずに消えてしまいます。
- 問2 ガラスのつつがえんとつの役目をするので、上の部分からろうそくが燃えたあとの空気が出て、下の部分から新しい空気が勢いよく入ってきます。そのためほのおは明るくなり燃え続けます。
- 問3 ろうそくBは、ガラスのつつがえんとつの役目をするので勢いよく燃えます。ろうそくAは、下からろうそくBが燃えたあとの空気が入ってくるので酸素が足りず、ほのおは小さくなって消えてしまいます。
- ② 問1 二酸化マンガンを過酸化水素水を加えたとき発生する気体は酸素です。二酸化マンガンは過酸化水素水が分解するのを助けるはたらきをし、二酸化マンガン自身は変化しません。このようなはたらきをする物質を、しよくばいといいます。
- 問3 二酸化マンガンを粒状のものから粉状のものに変えると、二酸化マンガンの表面積の合計が大きくなり、酸素の発生ははげしくなります。過酸化水素水の量・こさが変わっていないので、発生する酸素の量は2gのまま変化しません。
- 問4 二酸化マンガンの量を減らすと、酸素の発生はおだやかになります。過酸化水素水の量・こさが変わっていないので、発生する酸素の量は2gのまま変化しません。
- 問6 過酸化水素水の量が1.2倍(102÷85)になると、発生する酸素の量も同じく1.2倍になります。二酸化マンガンの量も増えていますが、しよくばいなので発生する酸素の量には関係しません。
- ③ 問1 固体Aを炭酸カルシウム、液体Bを塩酸にすると二酸化炭素が発生します。
- 問2・3 水上置かん法で二酸化炭素を集めると、一部が水にとけるため正確な発生量が調べられません。空気は水にとけにくいので、発生した二酸化炭素が押し出した、三角フラスコ②の中の空気の量をはかることで二酸化炭素の発生量を調べます。そのため、空気より重い二酸化炭素を下から送り、上から押し出された空気が出るようにガラス管をつなぎます。
- 問7 グラフから、炭酸カルシウム2gと塩酸40cm³が過不足なく反応し、二酸化炭素が480cm³発生することがわかります。炭酸カルシウム2.5g(2gの1.25倍)に塩酸55cm³(40cm³の1.375倍)を加えると、炭酸カルシウムは使い切りますが塩酸は一部が残ります。二酸化炭素は両方の薬品の反応によって発生するので、使い切った方で計算します。炭酸カルシウム2gから二酸化炭素480cm³を発生するので、炭酸カルシウム2.5gでは二酸化炭素も480cm³の1.25倍で、600cm³発生することになります。
- 問8 炭酸カルシウム2.5gと過不足なく反応する塩酸の量は50cm³(40×1.25)なので、残る塩酸は5cm³(55-50)です。

参考問題

- [解説] (1) 固体と液体をいっしょにして気体を発生させた後、固体と液体を分けるために試験管をかたむけます。このときに固体が止まって流れていかないように、くぼみCがあります。
- (2) 二また試験管に薬品を入れるときは、薬品が混ざらないようにしなければなりません。(1)から、固体の薬品はBに入れます。まず試験管をBが下になるようにかたむけてBに固体の薬品を入れます。次にAが下になるように試験管をかたむきを逆にして液体の薬品を入れれば、実験前に固体の薬品と液体の薬品が混ざることなく準備することができます。

[解答] (1) 固体の薬品を止めるため。

(2) 先にBに固体を入れ、次にAに液体を入れる。

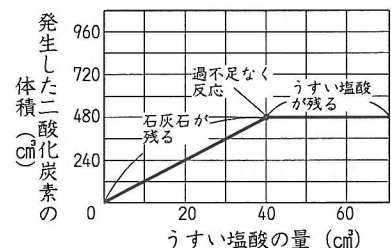
(理由) 入れるときに薬品が混ざらないようにするため。

予習シリーズ5年^下 第8回 a b 問題 (19. 10. 26~28)

- ① 問1 A 問2 ウ 問3 イ
 問4 (1) エ (2) Q (3) R (4) エ (5) P, R (くんで不順可)
- ② 問1 (1) C (2) A (3) B (4) C 問2 イ
- ③ 問1 ア 問2 ウ 問3 イ 問4 (1) 0.8 (2) 0.6 (3) イ
- ④ 問1 固体A イ 液体B ク (くんで) 問2 イ 問3 40
 問4 イ 問5 600 問6 ア

解説

- ① 問1 ろうそくが燃えるためには、空気(酸素)が必要です。Aは、Bよりもびんの中にある空気の量が少ないため、ふくまれる酸素の量も少なく、先に火が消えます。
- 問2 ろうそくが燃えるために必要な酸素は、新しい空気によってあたえられます。ろうそくのほのおのまわりの空気は、あたためられて軽くなるので上がっていきます。このとき、短いガラスのつつでは(ウ)のようにまわりから新しい空気がつつに入るような空気の流れることができるため、ろうそくが燃え続けます。長いつつでは、あたためられた空気が上がっていくので、新しい空気がつつに入らず、ろうそくは消えます。
- 問3 (イ)では、新しい空気が下の方にあるあなから入ってきて、あたためられたほのおのまわりの空気が上の方から出ていくような空気の流れることができるので、ほのおのまわりに新しい空気が流れてきて、ろうそくが燃え続けます。
- 問4 (1)~(3) 空気にくくまれるちっ素と酸素のおよその体積の割合は、ちっ素が $\frac{4}{5}$ 、酸素が $\frac{1}{5}$ です。よって、Pの中には400 cm³のちっ素と100 cm³の酸素があります。ろうそくは、酸素の量が多いほどはげしく燃えます。集気びんの中にある酸素の量は、P: 100 cm³, Q: 0 cm³, R: 250 cm³なので、Qに入れたろうそくの火はすぐに消え、Rに入れたろうそくは最もはげしく燃えます。
- (4)・(5) 石灰水を白くにごらす気体は、二酸化炭素です。ろうそくが燃えると、集気びんの中の酸素が使われて二酸化炭素ができます。Qはろうそくの火がすぐに消えて二酸化炭素ができないので、石灰水の色は変わりません。
- ③ 問2・3 (ウ)のように、水と置きかえながら気体を集める方法を水上置換法といい、水にとけにくい気体を集めるのに適しています。
- 問4 (1)・(2) (表1)から、二酸化マンガンが一定量るとき、過酸化水素水の量が2倍・3倍…になると発生する酸素の量も2倍・3倍…になることがわかります。したがって、㊦には0.8 ($0.2 \times \frac{40}{10}$)があてはまります。また、(表2)から、過酸化水素水が一定量るとき、二酸化マンガンの量をふやしても酸素の発生量は変わらないことがわかります。したがって、二酸化マンガン5gに過酸化水素水を30 cm³加えたとき、酸素は0.6 g発生します。
- (3) 二酸化マンガンには、過酸化水素が酸素と水に分解するのを助けるはたらきがありますが、二酸化マンガン自身は変化しません。したがって、酸素の発生が止まったあとのフラスコCの中には二酸化マンガンと水が残っています。このように、それ自身は変化せずにはほかの物質の変化を助ける物質を「触媒」といいます。
- ④ 問2 二酸化炭素は水にとけるので、水上置換法で集めると、その一部が水にとけて正確な発生量をはかることができません。発生した二酸化炭素をフラスコDに集めて、フラスコDからおし出された空気を水上置換法で集めると、空気は水にとけにくいので正確な発生量をはかることができます。
- 問3・4 (グラフ)で、うすい塩酸を40 cm³以上加えても発生した二酸化炭素の量が変わらないことから、石灰石2gと過不足なく反応するうすい塩酸の量は40 cm³とわかります。二酸化炭素の発生が終わったときに、石灰石とうすい塩酸のどちらが残っているかをまとめると、右図のようになります。また、石灰石2gにうすい塩酸を30 cm³加えたときには石灰石が残っていることがわかります。
- 問5 石灰石4gと過不足なく反応するうすい塩酸は80 cm³です。ここで、加えたうすい塩酸は50 cm³なので、石灰石の一部が反応せずに残ることがわかります。このとき発生する二酸化炭素の量は600 cm³ ($480 \times \frac{50}{40}$)です。
- 問6 2倍のこさの塩酸を使うと、もとのうすい塩酸の半分の量の20 cm³を加えたときに2gの石灰石と過不足なく反応します。このとき、石灰石の量は2gのままなので、発生する二酸化炭素の量は480 cm³で変わりません。



参考問題

【解説】二酸化炭素は水にとけます。このため、二酸化炭素をいっぱいに入れたペットボトルに水を入れてしっかりとふたをして激しくふると、二酸化炭素が水にとけて体積が小さくなるので、ペットボトルはつぶれます。

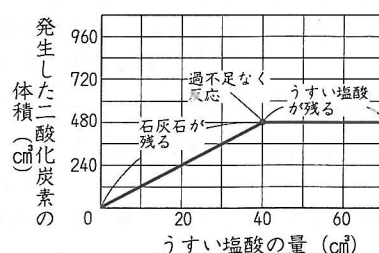
【解答】二酸化炭素は水にとけるため、ペットボトルがつぶれる。

予習シリーズ5年① 第8回c s 問題 (19.10.26~28)

- ① 問1 (1) A (2) A 問2 エ
問3 (1) エ (2) S (3) 二酸化炭素 (4) Q
- ② (1) C (2) A (3) D (4) B (5) C
- ③ 問1 液体A イ 固体B カ (くんで) 問2 水上置かん 問3 イ
問4 (1) ウ (2) イ (3) 2.5 (4) 1440 (5) ウ
- ④ 問1 固体A イ 液体B ク (くんで) 問2 イ 問3 40
問4 1080 問5 記号 B 数字 10 (くんで)

解説

- ① 問1 (1) ろうそくが燃えるためには、空気(酸素)が必要です。AはBよりもつつの中にある空気の量が少ないため、ふくまれる酸素の量も少なく、先に火が消えます。
- (2) ろうそくが燃えるために必要な酸素は、新しい空気によってあたえられます。ろうそくのほのおのまわりの空気は、あたためられて軽くなるので上がっていきます。Aでは、つつのまわりから新しい空気がつつに入るような流れができるため、ろうそくは燃え続けます。Bでは、あたためられた空気が上がっていくので新しい空気がつつに入ってこれないため、ろうそくは燃え続けることができなくなり、消えます。
- 問2 (エ)では、新しい空気が下の方にあるあなから入ってきて、あたためられたほのおのまわりの空気が上から出ていくような空気の流れができるので、ほのおのまわりに新しい空気が流れてきて、ろうそくが燃え続けます。
- 問3 (1)・(2) 空気にふくまれるちっ素と酸素のおよその体積の割合は、ちっ素が $\frac{4}{5}$ 、酸素が $\frac{1}{5}$ です。ろうそくは、酸素の量が多いほどはげしく燃えます。集気びんの中にある酸素の量は、P:100cm³、Q:0cm³、R:150cm³、S:300cm³なので、Qに入れたろうそくの火はすぐに消え、Sに入れたろうそくは最もはげしく燃えます。
- (3)・(4) 石灰水を白くにごらす気体は、二酸化炭素です。ろうそくが燃えると、集気びんの中の酸素が使われて二酸化炭素ができます。Qはろうそくの火がすぐに消えて二酸化炭素ができないので、石灰水の色は変わりません。
- ③ 問4 (3) (グラフ)から、酸素の発生量は450cm³です。50cm³の過酸化水素水を加えているので、(表)から、使った過酸化水素水のこさは2.5% ($1 \times \frac{450}{80}$) だとわかります。
- (4) 酸素の発生量は、過酸化水素水のこさと量で決まるので、1440cm³ ($180 \times \frac{4}{1} \times \frac{100}{50}$) になります。
- (5) 二酸化マンガンには、過酸化水素が酸素と水に分解するのを助けるはたらきがありますが、二酸化マンガン自身は変化しません。したがって、酸素の発生が止まったあとの三角フラスコの中には二酸化マンガンと水が残っています。このように、それ自身は変化せずにほかの物質の変化を助ける物質を「触媒」といいます。
- ④ 問2 二酸化炭素は水にとけるので、水上置換法で集めると、その一部が水にとけて正確な発生量をはかることができません。発生した二酸化炭素をフラスコDに集めて、フラスコDからおし出された空気を水上置換法で集めると、空気は水にとけにくいので正確な発生量をはかることができます。
- 問3 (グラフ)で、うすい塩酸を40cm³以上加えても発生した二酸化炭素の量が変わらないことから、石灰石2gと過不足なく反応するうすい塩酸の量は40cm³とわかります。二酸化炭素の発生が終わったときに、石灰石とうすい塩酸のどちらが残っているかをまとめると、右図のようになります。
- 問4・5 石灰石5gと過不足なく反応するうすい塩酸は100cm³です。ここで、加えたうすい塩酸は90cm³なので、石灰石の一部が反応せずに残ることがわかります。このとき発生する二酸化炭素の量は1080cm³ ($480 \times \frac{90}{40}$) です。また、反応が完全に止まったあと、うすい塩酸を10cm³ (100-90) 加えれば、残っている石灰石と過不足なく反応して、さらに120cm³の二酸化炭素が発生すると考えられます。



参考問題

【解説】二酸化炭素は水にとけます。このため、二酸化炭素をいっぱいに入れたペットボトルに水を入れてしっかりとふたをして激しくふると、二酸化炭素が水にとけて体積が小さくなるので、ペットボトルはつぶれます。

【解答】二酸化炭素は水にとけるため、ペットボトルがつぶれる。

予習シリーズ5年㊦ 第8回 a b 問題 (20.10.24~26)

- ① 問1 A 問2 (1) C (2) イ 問3 (1) エ (2) イ・ウ (くんで不順可) (3) エ
問4 ア, ウ, エ (くんで不順可)
- ② 問1 エ 問2 エ 問3 イ 問4 ア 問5 イ・エ・カ (くんで不順可)
問6 ウ 問7 エ
- ③ 問1 ウ 問2 ア 問3 ア・ウ・オ (くんで不順可) 問4 ウ
問5 (1) 200 (2) 800 (3) 1000

解説

- ① 問1 ろうそくが燃えるためには、空気(酸素)が必要です。Aは、Bよりもびんの中にある空気の量が少ないため、ふくまれる酸素の量も少なく、先に火が消えます。
- 問2 ろうそくが燃えるために必要な酸素は、新しい空気によってあたえられます。ろうそくのほのおのまわりの空気は、あたためられて軽くなるので上がっていきます。このとき、短いガラスのつつでは、まわりから新しい空気がつつに入るような空気の流れることができるため、ろうそくが燃え続けます。長いつつでは、あたためられた空気が上がっていくので、新しい空気がつつに入らず、ろうそくは消えます。
- 問3 (1) あなを1つだけあけた場合は、空気の流れることができないため、どのあなの場合でも、ろうそくは消えてしまいます。
- (2)・(3) ろうそくのほのおの下の方にあるあなから新しい空気が入り、あたためられたほのおのまわりの空気が上の方のあなから出ていくような空気の流れることができると、ほのおのまわりに新しい空気が流れてきて、ろうそくは燃え続けます。
- 問4 ろうそくが燃え続けるには、新しい空気がほのおの下から入り、燃えたあとの空気が上へ流れる対流が起きていなければなりません。
- ② 問1・2 二酸化マンガンにうすい過酸化水素水を加えると、酸素が発生します。
- 問3 二酸化マンガンは、過酸化水素水の分解を助けるはたらきをし、二酸化マンガン自身は変化しません。このように、物質自身は変化せず、ほかの物質の変化をたすけるはたらきをする物質を「触媒」といいます。
- 問4 二酸化マンガンは変化をたすけるはたらきをするので、さらに酸素を発生させるためには、過酸化水素水だけを追加すればよいことになります。
- 問5 酸素は、無色透明で空気より重く、水にとけにくい気体です。また、酸素自身は燃えませんが、ほかのものが燃えるのを助けるはたらきがあります。
- 問6・7 酸素は水にとけにくいので、水と置きかえながら気体を集める水上置かん法で集めることができます。
- ③ 問1・2 石灰石にうすい塩酸を加えると、二酸化炭素が発生します。石灰石には、炭酸カルシウムが多くふくまれています。
- 問3 二酸化炭素は、無色透明で空気より重く、石灰水に通すと白くにごります。また、水にとけたものを炭酸水といい、炭酸水は弱い酸性を示します。
- 問4 二酸化炭素は、炭酸カルシウムと塩酸の反応によって発生し、気体の発生後のフラスコ内には、塩化カルシウムという物質が、水にとけて残っています。
- 問5 (表)で、石灰石を2g加えるまでは、石灰石の量を2倍・3倍…にすると、発生する二酸化炭素の量も2倍・3倍…になることがわかります。また、石灰石を2g以上加えても発生する二酸化炭素の量が変わらないことから、塩酸20cm³と石灰石2gが過不足なく反応し、このとき、二酸化炭素が400cm³発生することがわかります。
- (1) $X = 400 \times \frac{1}{2} = 200$
- (2) 塩酸も石灰石もそれぞれ(表)の試験管②の2倍あるので、このとき発生する二酸化炭素は800cm³(400×2)です。
- (3) (表)の試験管②とくらべて、石灰石は2.5倍、塩酸は5倍あるので、このとき発生する二酸化炭素は1000cm³(400×2.5)です。

参考問題

〔解説〕二酸化炭素と空気の水に対するとける割合をもとに考えます。よくとける方は、集気びん内の気体のおすかが小さくなるので、ふたが落ちにくくなります。

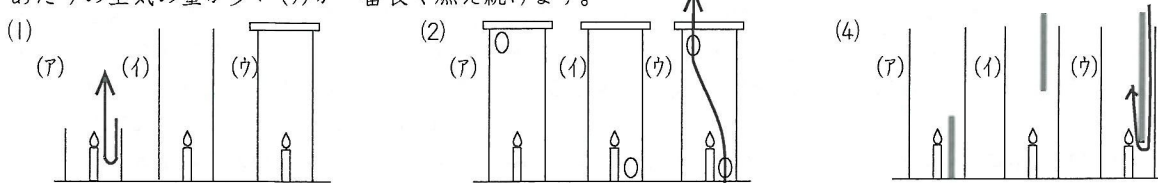
〔解答〕Aの方は、かなりかたむけても、ガラス板が落ちないが、Bの方はわずかなかたむきでガラス板がすべり落ちてしまう。

予習シリーズ5年① 第8回 c s 問題 (20.10.24~26)

- ① 問1 ア 問2 (1) ア (2) ウ (3) ウ (4) ウ 問3 C
 ② 問1 ア 問2 エ 問3 30cm³ 0.6 90cm³ 1.2 (くんで)
 問4 イ 問5 ア 問6 イ 問7 エ
 ③ 問1 水上 問2 オ 問3 エ 問4 イ 問5 オ 問6 イ・エ (くんで不順可)

解説

- ① 問1 空気の成分はちっ素が78.1%, 酸素が20.9%です。
 問2 (1), (2), (4)は(図)のような空気の流れることができるので長く燃え続けます。また, (3)に関しては, ろうそく1本あたりの空気の量が多い(ウ)が一番長く燃え続けます。



- 問3 空気にふくまれる酸素の割合を約20%とすると, A~Eの酸素の割合はそれぞれ, A:20%, B:10%, C:68%, D:50%, E:60%となり, Cが一番多いので最もはげしく燃えます。
 ② 問1 (イ)の上方置換法や(ウ)の下方置換法は, 空気と混じりやすいので, 純粋な気体を集めたいときには, (ア)の水上置換法を使用します。

問2 石灰石10gと過不足なく反応するうすい塩酸の量は(グラフ)から60cm³とわかります。そのため, うすい塩酸の量が60cm³より少ないときは, 反応しない石灰石が残っていますが, うすい塩酸の量が60cm³をこえると反応する石灰石はなくなっています。

問3 うすい塩酸の量が60cm³のとき, 石灰石はあまりますがうすい塩酸はすべて反応します。したがって, $0.60 \left(1.2 \times \frac{3.0}{6.0}\right)$ の二酸化炭素が発生します。うすい塩酸の量が90cm³のとき, 10gの石灰石はすべて反応し, うすい塩酸があまっているので, 発生する二酸化炭素は1.20です。

問4 石灰石に二酸化炭素を通すと炭酸カルシウムという水にとけない白い物質ができるので, はじめに石灰水は白くにごりますが, さらに二酸化炭素を通し続けると, 炭酸カルシウムと二酸化炭素が反応して水にとけやすい炭酸水素カルシウムができてくるので, にごりが消えてとう明になります。

問5・6 二酸化炭素は空気より重いので(図3)では③→①→②の順に, (図4)では, ①→③→②の順に消えることとなります。

問7 ペットボトルに入れた液体に二酸化炭素が吸収されて, 中の気圧が非常に小さくなったためにへこみます。したがって, ペットボトルに入れた液体は二酸化炭素をよく吸収する水酸化ナトリウム水溶液と考えられます。

- ③ 問3 酸素は無色とうめいでおいがなく, 水にとけにくい気体です。また, 空気より少し重く, 空気の約1.1倍です。さらに, 酸素には物が燃えるのを助けるはたらきがあり, これを助燃性といいます。

問4・5 酸素は過酸化水素が分解してできます。固体Aは二酸化マンガンで, 自身は変化せず過酸化水素が分解するのを助けています。このような物質を触媒といいます。したがって, 酸素の発生が止まったあと, さらに酸素を発生させたいときには液体B(過酸化水素水)だけを加えればよいこととなります。

問6 過酸化水素の量だけで発生する酸素の量が決まります。はじめに発生した酸素の量を①とすると, (ア)~(カ)で発生する量は次のようになります。

$$\begin{array}{ll} \text{(ア)} \quad ① \times \frac{5}{5} \times \frac{2.5}{5.0} = ③ & \text{(イ)} \quad ① \times \frac{5}{5} \times \frac{1.0.0}{5.0} = ② \\ \text{(ウ)} \quad ① \times \frac{2.5}{5} \times \frac{5.0}{5.0} = ③ & \text{(エ)} \quad ① \times \frac{1.0}{5} \times \frac{5.0}{5.0} = ② \\ \text{(オ)} \quad ① \times \frac{5}{5} \times \frac{5.0}{5.0} = ① & \text{(カ)} \quad ① \times \frac{5}{5} \times \frac{5.0}{5.0} = ① \end{array}$$

参考問題

【解説】 二酸化炭素と空気の水に対するとける割合をもとに考えます。よくとける方は, 集気びん内の気体のおす力が小さくなるので, ふたが落ちにくくなります。

【解答】 Aの方は, かなりかたむけても, ガラス板が落ちないが, Bの方はわずかなかたむきでガラス板がすべり落ちてしまう。

予習シリーズ5年㊦ 第8回a b問題 (21.10.24~25)

- ① 問1 ア 問2 A イ B エ 問3 ア 問4 E 問5 エ 問6 ウ
 ② 問1 イ 問2 イ 問3 イ 問4 ア 問5 イ
 問6 ① エ ② ウ ③ イ
 ③ 問1 イ 問2 ウ 問3 A 問4 結果 イ 性質 ク (くんで)
 問5 3 問6 1000

解説

- ① 問1・2 物が燃えるためには酸素が必要です。空気中でろうそくが燃えるために必要な酸素は、新しい空気によってあたえられます。また、ろうそくが燃えたときにできる二酸化炭素や水蒸気、あるいは燃やすとき使われなかった空気は、ろうそくのほのおで熱せられて軽くなるので上の方へ上がっていきます。Aでは、上がっていく気体の外側とつつの間から新しい空気がつつに入るような流れができるため、ろうそくは燃え続けます。しかし、Bでは、燃えたあとの空気が上がっていくにしたがってだんだんとつつの中で広がるので新しい空気がつつに入らないため、ろうそくは燃え続けることができなくなり、消えます。
- 問4 ほのおのまわりの空気はあたためられて上へと移動するので、その空気が上から出ていけるようにし、また、新しい空気がほのおの下から入ってこられるようにすると、空気が流れができて、ろうそくが燃え続けます。
- 問5・6 空気の成分は、体積の約 $\frac{4}{5}$ がちっ素、約 $\frac{1}{5}$ が酸素です。酸素には物が燃えるのを助けるはたらきがあり、ろうそくが燃えたあとの空気では、酸素が減り二酸化炭素が増えています。
- ② 問1・4 二酸化マンガんに過酸化水素水(液体A)を加えると、酸素が発生します。二酸化マンガンは、過酸化水素水が酸素と水に分解するのを助けるはたらきがありますが、二酸化マンガン自身は変化しません。このように、物質自身は変化せず、ほかの物質の変化を助けるはたらきをする物質を、しよくばいといいます。
- 問2 酸素は色やにおいがなく、空気より重く水にとけにくい気体です。また、物が燃えるのを助けるはたらきがありますが、酸素自身は燃えません。
- 問3 二酸化マンガんに過酸化水素水を加えると酸素が発生するのは、過酸化水素水が二酸化マンガんにふれることによって酸素と水に分解されるためです(二酸化マンガン自身は変化しません)。したがって、二酸化マンガンの量を増やして実験を行うと、過酸化水素水とふれる面積が増えるので、酸素の発生は速くはげしくなりますが、過酸化水素水の量が同じなので、分解して発生する酸素の量は変わりません。
- 問4 酸素の発生が完全に止まったということは、加えた過酸化水素水はすべて酸素と水に分解されたことになります。このとき、三角フラスコの中は二酸化マンガんと過酸化水素水が分解してできた水です。ここに、新しい過酸化水素水を加えると、その過酸化水素水が分解され、再び酸素が発生します。
- 問6 酸素中で物を燃やすと、空気中よりはげしく燃えます。
- ④ 問1・2 石灰石(炭酸カルシウム)にうすい塩酸を加えると、二酸化炭素が発生します。これは、炭酸カルシウムと塩酸が反応して、「炭酸カルシウム + 塩酸 → 二酸化炭素 + 水 + 塩化カルシウム」という変化がおこるためです。このとき、炭酸カルシウムか塩酸のどちらか一方がなくなると、この反応は止まります。
- 問3・5 (グラフ)で、加える塩酸の量が 120 cm^3 以上になると、二酸化炭素の発生量が 2400 cm^3 のまま変わらなくなるので、石灰石 10 g に塩酸 120 cm^3 を加えたDのときに過不足なく反応すると考えられます。A~Cは加えた塩酸の量が 120 cm^3 より少ないので、反応していない石灰石が残っているため、発生が終わったあとさらに塩酸を加えると、再び二酸化炭素が発生します。
- 問6 (グラフ)で、加える塩酸の量が $0\sim 120\text{ cm}^3$ のときは、塩酸の量が二酸化炭素の発生量に関係することがわかります。したがって、塩酸 50 cm^3 を加えるときに発生する二酸化炭素は 1000 cm^3 ($2400 \times \frac{50}{120}$)です。

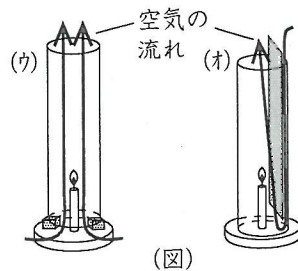
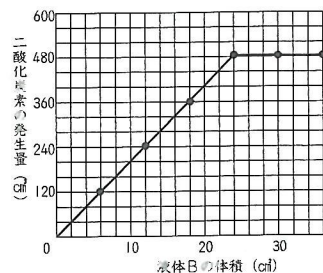
参考問題

【解説】(図)の●は酸素を、○はちっ素を表しています。また、空気は酸素が約20%、ちっ素が約80%の割合で混ざっています。この場合、●の酸素は6ℓのとき8gで、空気には20%ふくまれているので、空気1ℓでは約0.3g ($8 \div 6 \times 0.2$)、○のちっ素は6ℓのとき7gで、空気には80%ふくまれているので、空気1ℓでは約0.9g ($7 \div 6 \times 0.8$)になり、空気1ℓの重さは約1.2g ($0.3 + 0.9$)になります。

【解答】1.2g

予習シリーズ5年㊦ 第8回c s 問題 (21.10.24~25)

- ① 問1 (1) A (2) ある気体 イ ふえた気体 エ (3) ウ・オ (くんで不順可)
 問2 (1) ウ (2) エ (3) ウ 問3 (1) オ (2) エ
 ② 問1 P ウ Q キ (くんで) 問2 記号 ウ ことば 水上 (くんで)
 問3 イ, カ (くんで不順可) 問4 (1) ア (2) ウ (3) 1 2 5
 (4) 2 1 6 0 (5) ウ
 ③ 問1 イ 問2 右グラフ 問3 理由 エ 性質 キ 問4 空気
 問5 8 0 0 問6 8 4 0



解説

- ① 問1 (1)・(2) ろうそくが燃えるためには、空気(酸素)が必要です。AはBよりもつつの中にある空気の量が多いため、ふくまれる酸素の量も多く、長く燃え続けます。また、酸素が使われ、それにかわって二酸化炭素ができます。
 (3) (ウ)と(オ)は(図)のような空気の流れができるので、長く燃え続けます。
 問2 (1) ガラスのつつがえんとつの役目をするので、上の部分からろうそくが燃えたあとの空気が出て、下の部分から新しい空気が入ってきます。このためほのおは明るく、燃え続けます。
 (2)・(3) ろうそくBは、ガラスのつつがえんとつの役目をするので勢いよく燃えます。ろうそくAは、下からろうそくBが燃えたあとの空気が入ってくるので酸素が足りず、ほのおは小さくなって消えます。
 問3 (1) 空気にふくまれる酸素の割合を約20%とすると、(ア)~(オ)の酸素の体積はそれぞれ、(ア)60cm³、(イ)50cm³、(ウ)0cm³、(エ)0cm³、(オ)100cm³となり、(オ)が一番多いので最もはげしく燃えます。
 (2) (エ)は酸素がないので、ろうそくが燃えず二酸化炭素はできません。
 ② 問4 (3) (表) から液体P 5.0cm³から酸素が36.0cm³発生することがわかります。したがって、90.0cm³の酸素が発生するのは、液体Pが12.5cm³ ($5.0 \times \frac{90.0}{36.0}$) になります。
 (4) 酸素の発生量は、過酸化水素水(液体P)のこさと量で決まるので、21.60cm³ ($36.0 \times \frac{3}{2} \times \frac{20.0}{50}$) になります。
 (5) 過酸化水素水は、触媒の二酸化マンガンのはたらきで、酸素と水に分解されます。そのため、過酸化水素水の量がへるとともに、分解された水にうすめられていきます。
 ③ 問3・4 二酸化炭素は水にとけるので、水上置かん法で集めると、その一部が水にとけて正確な発生量をはかることができません。発生した二酸化炭素をフラスコYに集めて、フラスコYからおし出された空気を水上置かん法で集めると、空気は水にとけにくいので正確な発生量をはかることができます。
 問5 問2で答えたグラフから、液体Bを24cm³以上加えても発生した二酸化炭素の量が変わらないことから、固体A 2gと過不足なく反応する液体Bの量は24cm³とわかります。したがって、固体A 3.5gと過不足なく反応する液体Bは42cm³ ($24 \times \frac{3.5}{2}$) です。加えた液体Bは40cm³なので、固体Aの一部が反応せずに残ることがわかります。このとき発生する二酸化炭素の量は80.0cm³ ($480 \times \frac{40}{24}$) です。
 問6 液体Bのこさが2倍なので、問5から固体A 3.5gと過不足なく反応する液体Bは21cm³ (42 ÷ 2) です。したがって、液体B 3cm³ (24 - 21) が残ることがわかります。このとき発生する二酸化炭素の量は84.0cm³ ($480 \times \frac{3.5}{2}$) です。

参考問題

【解説】(図)の●は酸素を、○はちっ素を表しています。また、空気は酸素が約20%、ちっ素が約80%の割合で混ざっています。この場合、●の酸素は6ℓのとき8gで、空気には20%ふくまれているので、空気1ℓでは約0.3g (8 ÷ 6 × 0.2)、○のちっ素は6ℓのとき7gで、空気には80%ふくまれているので、空気1ℓでは約0.9g (7 ÷ 6 × 0.8) になり、空気1ℓの重さは約1.2g (0.3 + 0.9) になります。

【解答】1.2g

予習シリーズ5年㊦ 第8回 a b問題 (22.10.23)

- ① 問1 ウ・オ (くんで不順可) 問2 酸素 問3 石灰水
 問4 エ 問5 (1) ア, ウ (くんで不順可) (2) イ
- ② 問1 過酸化水素水 問2 水上置換法 問3 イ 問4 ア 問5 2
 問6 2100 問7 ア 問8 ア
- ③ 問1 ウ 問2 ア 問3 5 問4 600
 問5 2400 問6 ドライアイス 問7 イ

解説

- ① 問1 古い空気と新しい空気の循環が可能なのは(ウ)と(オ)だけです。
 問2 燃焼前に4つあった気体Bが、燃焼後は3つに減っていることから、気体Bがろうそくの燃焼に使われたことがわかります。物が燃えるのを助ける気体は酸素です。
 問3 ろうそくが燃えると二酸化炭素が発生します。これが気体Cです。二酸化炭素が石灰水にとけると、石灰水は白くにごります。
 問4 燃焼前、空気中に約21%ふくまれる酸素は、燃焼後は16%くらいに減ります。また、燃焼前、空気中に約0.03%だけふくまれる二酸化炭素は、燃焼後は4%くらいに増えます。
 問5 (1) 酸素をふくまない(ア)と(ウ)は、ろうそくの火がすぐに消えます。
 (2) 酸素の割合が高い(イ) > (オ) > (エ)の順に、ろうそくの火がはげしく燃えます。
- ② 問1 酸素の発生には過酸化水素水を使います。
 問2 水にとけにくい酸素は、水上置換法で集めます。水上置換法を用いると、純粋な気体を集めることができます。
 問3 (表)で、水溶液Pのこさが2倍・3倍…になると、気体の発生量も2倍(350 ÷ 175)・3倍(525 ÷ 175)…になることがわかります。
 問4 (グラフ)から、二酸化マンガンは気体の発生量と無関係で、気体の発生速度を速めることがわかります。二酸化マンガンのような物質をしょくばいといいます。
 問5 (グラフ)も(表)も、水溶液P 50 cm³での気体の発生量なので、(グラフ)で使った水溶液Pのこさは2%とわかります。
 問6 (表)より、2%の水溶液P 50 cm³から350 cm³の酸素が発生するので、4%の水溶液Pを150 cm³加えると、2100 cm³ ($350 \times \frac{4}{2} \times \frac{150}{50}$)の酸素が発生します。
 問7 過酸化水素水は、二酸化マンガンを加えると酸素と水に分解します。したがって、酸素の発生後は、二酸化マンガンと水しか残りません。
 問8 パチパチと火花を出して燃える物質はスチールウールです。それぞれの燃え方を、写真でよく確認しましょう。
- ③ 問1 二酸化炭素は空気よりも重いので、下方置換法で集めることができますが、できるだけ純粋な気体を集めるときは、水上置換法で集めます。
 問2 炭酸カルシウムを主成分とするものには、卵のからのほかにはチョークや大理石、貝殻などがあります。
 問3 (グラフ)の折れ曲がり点より、10%の塩酸35 cm³と炭酸カルシウム5 gが過不足なく反応し、1200 cm³の二酸化炭素が発生することがわかります。
 問4 問3より、10%の塩酸17.5 cm³ ($35 \times \frac{1}{2}$)と炭酸カルシウム2.5 g ($5 \times \frac{1}{2}$)が過不足なく反応し、600 cm³ ($1200 \times \frac{1}{2}$)の二酸化炭素が発生します。
 問5 問3より、10%の塩酸70 cm³ (35×2)と炭酸カルシウム10 g (5×2)が過不足なく反応し、2400 cm³ (1200×2)の二酸化炭素が発生します。
 問6 ドライアイスは、1気圧では液体になることなく、気体の二酸化炭素に変化します。このような固体→気体の状態変化を昇華といいます。
 問7 二酸化炭素は水に一部がとけるので、ペットボトルはへこみます。

参考問題

【解説】重ソウを熱すると、二酸化炭素が発生し、これがパンをふくらませます。体積がもとの3.3倍になったので、ふくらんだ体積は294.4 cm³ ($32 \times (3.3 - 1) \times 4$)となります。したがって、少なくとも294.4 cm³の二酸化炭素が発生したとわかります。

【解答】294.4 cm³

予習シリーズ5年① 第8回 c s 問題 (22.10.23)

- ① 問1 イ・エ (くんで不順可) 問2 記号 B ことば 酸素 (くんで)
 問3 石灰水 問4 エ 問5 (1) ア, ウ (くんで不順可) (2) イ
 ② 問1 過酸化水素水 問2 水上置換法 問3 イ
 問4 ア 問5 4 問6 3500 問7 水 問8 エ
 ③ 問1 ウ 問2 A ア D エ 問3 5 問4 240
 問5 1800 問6 ドライアイス

解説

- ① 問1 古い空気が出ていき、新しい空気が入ることが可能なのは(イ)と(エ)だけです。
 問2 燃焼前に4つあった気体Bが、燃焼後は3つに減っていることから、気体Bがろうそくの燃焼に使われたことがわかります。物が燃えるのを助ける気体は酸素です。
 問3 ろうそくが燃えると二酸化炭素が発生します。これが気体Cです。二酸化炭素が石灰水にとけると、石灰水は白くにごります。
 問4 燃焼前、空気中に約21%ふくまれる酸素は、燃焼後は15~17%くらいに減ります。また、燃焼前、空気中に約0.03%だけふくまれる二酸化炭素は、燃焼後は4%くらいに増えます。
 問5 (1) 酸素をふくまない(ア)と(ウ)は、ろうそくの火がすぐに消えます。
 (2) 酸素の割合が高い順に並べると、(イ)>(オ)>(エ)となります。酸素の割合が最も高い(イ)が、ろうそくの火が最もはげしく燃えます。
 ② 問1 酸素の発生には過酸化水素水を使います。
 問2 水にとけにくい酸素は、水上置換法で集めます。水上置換法を用いると、純粋な気体を集めることができます。
 問3 (表)で、水溶液Pのこさが2倍、3倍…になると、気体の発生量も2倍(350÷175)、3倍(525÷175)…になることがわかります。
 問4 (グラフ)から、二酸化マンガンの量は気体の発生量と無関係で、気体の発生速度を速めることがわかります。二酸化マンガンのような物質をしょくばいといいます。
 問5 (グラフ)は、水溶液P 25 cm³での気体の発生量なので、この水溶液P 50 cm³での気体の発生量は700 cm³ ($350 \times \frac{50}{25}$) になります。(表)から、(グラフ)で使った水溶液Pのこさは4% (700÷175×1)とわかります。
 問6 問5により、4%の水溶液P 25 cm³から350 cm³の酸素が発生することがわかったので、4%の水溶液Pを250 cm³加えると、3500 cm³ ($350 \times \frac{250}{25}$) の酸素が発生します。
 問7 過酸化水素水は、二酸化マンガンを加えると酸素と水に分解します。したがって、酸素の発生後は、二酸化マンガンと水しか残りません。
 問8 青白いほのおを出して燃える物質はいおうです。いおうの燃焼後は、強烈なおいを持つ二酸化いおうが発生します。
 ③ 問1 二酸化炭素を直接水上置換法で集めると、二酸化炭素の一部が水にとけてしまいます。そこで、(ウ)のような装置を組み、水にとけにくい空気をメスシリンダーに押し出すことで、正確な発生量を測定します。
 問2 炭酸カルシウムが5gの班は、二酸化炭素の発生量が多くなります。つぶが大きいA班は、炭酸カルシウムがとけるのに時間がかかるので(ア)になります。反対に、D班は速く、少なく発生するので(エ)のようなグラフになります。
 問3 <実験2>で、A班とC班は塩酸を入れても炭酸カルシウムを入れても、新たな二酸化炭素の発生は見られなかったという事から、10%の塩酸35 cm³と炭酸カルシウム5gが過不足なく反応する事がわかり、<実験1>から、そのとき1200 cm³の二酸化炭素が発生することがわかります。
 問4 問3より、炭酸カルシウム1gが塩酸と反応すると、240 cm³ (1200÷5) の二酸化炭素が発生します。
 問5 問3より、10%の塩酸52.5 cm³ (35×1.5)と炭酸カルシウム7.5g (5×1.5)が過不足なく反応し、1800 cm³ (1200×1.5) の二酸化炭素が発生します。
 問6 二酸化炭素を固体にしたものをドライアイスといいます。ドライアイスはアイスクリームを持ち帰るときに使われるなど、私たちの日常生活の中で便利に使われています。

参考問題

[解説] 重ソウを熱すると、二酸化炭素が発生し、これがパンをふくらませます。体積がもとの3.3倍になったので、ふくらんだ体積は294.4 cm³ (32×(3.3-1)×4) となります。したがって、少なくとも294.4 cm³の二酸化炭素が発生したとわかります。

[解答] 294.4 cm³

予習シリーズ5年㊦ 第8回 a b問題 (23. 10. 29)

- ① 問1 (1) A (2) ア 問2 (1) イ (2) イ 問3 (1) ちっ素 (2) イ (3) ①
 ② 問1 集め方 ア 気体の性質 ア 問2 エ 問3 イ 問4 エ 問5 ウ
 問6 木炭 イ 鉄線 ア 問7 3
 ③ 問1 集め方 イ 気体の性質 ウ 問2 固体A イ 液体B カ 問3 ア
 問4 ア 問5 ア 問6 (1) イ (2) イ (3) ウ 問7 エ

解説

- ① 問1 ろうそくが燃えるためには、空気(酸素)が必要です。AはBよりもびんの中にある空気の量が少ないため、ふくまれる酸素の量も少なく、先に火が消えます。
 問2 (1) ろうそくが燃えるために必要な酸素は、新しい空気によってあたえられます。ろうそくのほのおのまわりの空気は、あたためられて軽くなるので、上がっていきます。このとき、短いガラスのつつでは、まわりから新しい空気がつつに入るような空気の流れることができるため、ろうそくが燃え続けます。長いつつでは、あたためられた空気が上がりながら広がっていくので、新しい空気がつつに入らず、ろうそくは消えます。
 (2) ほのおの下の方にあるあなから新しい空気が入り、あたためられたほのおのまわりの空気が上から出ていく空気の流れることができると、ほのおのまわりに新しい空気が流れてきて、ろうそくは燃え続けます。
 問3 (1) ふつつ、空気中にはちっ素と酸素はおよそ4:1の割合でふくまれています。
 (2) (イ)は酸素の濃度を調べるもので、酸素にふれると青色から白色に変化します。(ア)は二酸化炭素の濃度を調べるもので、二酸化炭素にふれると白色から赤色に変わります。
 (3) (表)の①~④の集気びんの酸素の割合は、それぞれ①が50%、②が20%、③が0%、④が12%($0.6 \times 0.2 \times 100$)なので、①にろうそくを入れたときに最もはげしく燃えます。
- ② 問1 酸素は水にとけにくい性質があるので水上置かん法で集めます。
 問2~4 酸素は、二酸化マンガんに過酸化水素水を加えることで発生します。(表)から、過酸化水素水の量が同じであれば、二酸化マンガンの量が増えても酸素の発生量が変わらないことがわかります。これは、過酸化水素水が酸素と水に分解されるだけで、二酸化マンガンは変化しないためです。二酸化マンガンのように、それ自身は変化しないで、ほかの物質の反応を助ける物質をしょくばいといいます。また、二酸化マンガンのかわりに、ジャガイモやニンジンのすりおろし、ウシやブタのレバーを用いても酸素は発生します。
 問5 しょくばいである二酸化マンガンの量が多いと、過酸化水素水の反応がさかんになり、気体がいきおいよく発生するようになります。これは二酸化マンガんと過酸化水素水のふれ合う面積が大きくなるからです。
 問7 酸素の発生量は過酸化水素水の量で決まります。150cm³の過酸化水素水からは30(1×(150÷50))の酸素が発生します。
- ③ 問1 二酸化炭素は空気より重いので下方置かん法で集めます。より純すいな二酸化炭素を集めるには、水上置かん法を使います。
 問2 二酸化炭素は、石灰石や大理石に含まれる炭酸カルシウムにうすい塩酸を加えることで発生します。また、重ソウ(炭酸水素ナトリウム)を加熱したり、酸を加えたりすることでも発生させることができます。
 問5 二酸化炭素を石灰水に通すと、石灰水は白くにごります。ここに、さらに二酸化炭素をふきこむと、白いにごりは消えていきます。
 問6 二酸化炭素は水にとける性質があります。したがって、ペットボトルをよくふると二酸化炭素は水にとけます。すると、ペットボトルの中の気圧が下がり、大気圧によってへこみます。二酸化炭素のとけた水のことを炭酸水といい、酸性を示します。
 問7 二酸化炭素は無色とう明でにおいはありません。

参考問題

- 〔解説〕集気びんの中は酸素の割合が50%(半分が酸素)と、空気中の酸素の割合よりも多いので、ろうそくははげしく燃えます。しかし、ろうそくが燃えれば、集気びんの中の酸素を使うので、だんだん酸素は減っていきます。そのため、燃え方はだんだんおだやかになり、やがてろうそくは消えます。
 〔解答〕最初は、空気中よりもはげしくほのおを出して燃えるが、しだいにほのおは小さくなり、最後には消える。

予習シリーズ5年① 第8回 c s 問題 (23.10.29)

- ① (1) ウ (2) ア (3) ウ (4) イ (5) エ
 ② 問1 (1) A (2) D 問2 エ 問3 (1) ウ (2) ① (3) 二酸化炭素 (4) ③
 ③ 問1 エ 問2 液体A オ 固体B エ (くんで) 問3 A 問4 ウ 問5 ア
 問6 (1) イ (2) ア (3) ウ 問7 ウ
 ④ 問1 イ 問2 ア 問3 炭酸カルシウム 7 塩酸 140 (くんで)
 問4 イ 問5 ウ 問6 イ・オ (くんで不順可)

解説

- ② 問1・2 物が燃え続けるためには、新しい空気が必要です。(図1)ではBの方が空気が多く、長く燃え続けます。(図2)では、Dのつつでは新しい空気が入ってこないで、燃え続けることができません。ペットボトルにろうそくを入れたときには、下と上に空気の通り道があるものが、燃え続けます。
- 問3 (1)・(2) 空気中には約78.1%のちっ素と約20.9%の酸素がふくまれているので、およその体積の比は4:1です。(表)の①～④の集気びんの酸素の割合はそれぞれ、①が50%、②が20%、③が0%、④が12% ($0.6 \times 0.2 \times 100$)なので、①にろうそくを入れたときに最もはげしく燃えます。
- (3)・(4) 石灰水を白くにごらせる気体は二酸化炭素です。ろうそくが燃えると、集気びんの中の酸素が使われて二酸化炭素ができます。③はろうそくの火がすぐに消えて二酸化炭素ができないので、石灰水の色は変わりません。
- ③ 問1 液体を注ぐガラス管は、発生した気体によって液が逆流しないように長くし、気体が出ていくガラス管は、気体を出しやすくするために短くしておきます。
- 問2・3 酸素は、二酸化マンガんに過酸化水素水を注ぐと発生します。このとき、二酸化マンガンは過酸化水素水が酸素と水に分解するのを助けるだけで、自分自身は変化せずにそのまま残ります。したがって気体の発生が止まったときは過酸化水素水を新たに注げば、再び酸素が発生します。なお、二酸化マンガンのように、物質自身は変化せず、ほかの物質の変化を助けるはたらきをする物質のことをしよくばいといいます。
- 問4・5 酸素は水にとけにくい気体なので、水上置かん法で集めます。
- 問7 固体B(二酸化マンガ)んはしよくばいなので、酸素の発生量は液体A(過酸化水素水)の量によって決まります。液体Aの量は変えていないことから、気体の発生量も変わりません。また、固体Bが2倍になったことで、液体と固体のふれる表面積が大きくなり、発生のしかたがはげしくなります。
- ④ 問1・2 二酸化炭素は水にとけるので、水上置かん法で集めると、集まる気体の量は実際の発生量よりも少なくなってしまう。このようなことを防ぐため、発生した二酸化炭素と同じ体積の空気をメスシリンダーに入れるような工夫をしたのが、(図)の実験装置です。したがって、フラスコ①の中は、空気より重い二酸化炭素が底にたまり、同じ体積の空気が上からメスシリンダーの方に流れ出るようにします。
- 問3 (グラフ)から、炭酸カルシウム2gと過不足なく反応する塩酸は40cm³で、このとき480cm³の二酸化炭素が発生することがわかります。したがって、二酸化炭素が1680cm³発生するときは、それぞれ3.5倍 ($1680 \div 480$) 必要で、炭酸カルシウムが7g (2×3.5)、塩酸が140cm³ (40×3.5)だとわかります。
- 問4 塩酸のこさを2倍にしても、炭酸カルシウムがある分しか二酸化炭素は発生しません。したがって、発生する二酸化炭素の量は2倍になり、960cm³ (480×2)です。また、炭酸カルシウムが2倍になったので塩酸も2倍必要ですが、塩酸のこさを2倍にすれば半分の量で同じ量の気体が発生するので、過不足なく反応する塩酸の量は40cm³ ($40 \times 2 \div 2$)です。
- 問5 炭酸水素ナトリウム(重ソウ)を熱すると二酸化炭素が発生します。固体だけを熱するとき、固体にふくまれていた水分や、固体が変化してできた水などが逆流して試験管が割れることがあります。このため、①のように試験管の口の方を少し下げて熱します。

参考問題

【解説】集気びんの中は酸素の割合が50% (半が酸素)と、空気中の酸素の割合よりも多いので、ろうそくははげしく燃えます。しかし、ろうそくが燃えれば、集気びんの中の酸素を使うので、だんだん酸素は減っていきます。そのため、燃え方はだんだんおだやかになり、やがてろうそくは消えます。

【解答】最初は、はげしくほのおを出して燃えるが、だんだんおだやかなほのおになり、最後には消える。

予習シリーズ5年Ⓣ第8回
 5年 理科 解答用紙 (ab)
 (23. 10. 29)

氏名	
得点	

1 3	問 1 (1)	(2)	問 2 (1)	(2)
	1	2	3	4

問 3 (1)	(2)	(3)
5	6	7

2 3	問 1 集 め方	気 体 の 性 質	問 2	問 3	問 4
	8	9	10	11	12

問 5	問 6 木 炭	鉄 線
13	14	15

問 7	ℓ
16	

3 2	問 1 集 め方	気 体 の 性 質	問 2 固 体 A	液 体 B	問 3
	17	18	19	20	21

問 4	問 5	問 6 (1)	(2)	(3)
22	23	24	25	26

問 7
27

予習シリーズ5年㊦第8回
5年 理科 解答用紙 (cs)
(23. 10. 29)

氏名

得点

1	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2	1	2	3	4	5
2	問 1	(2)	問 2		
3	(1)	7	8		
	問 3	(1)	(2)	(3)	(4)
	9	10	11		12
3	問 1	問 2	液体 A	固体 B	問 3
3	13	14			15
	問 4				16
	問 5	問 6	(1)	(2)	(3)
	17	18	19	20	21
4	問 1	問 2	問 3	炭酸カルシウム	g
2	22	23	24	塩酸	cm ³
	問 4	問 5	問 6		
	25	26	27		