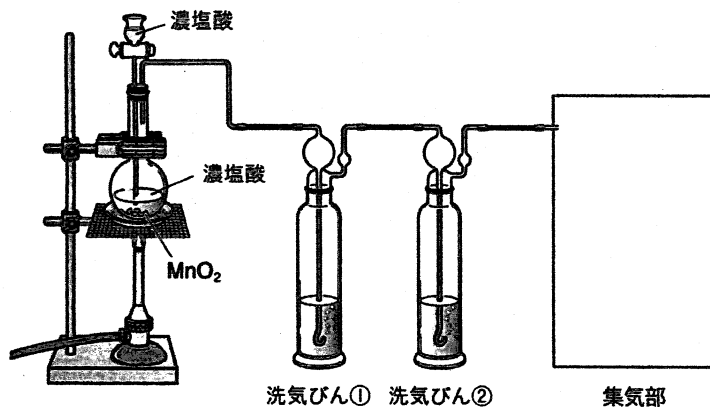


塩素の製法

塩素の製法に関する次の文章を読み、以下の各問いに答えよ。

ハロゲン元素の単体を得る方法の一つに電気分解がある。例えば、塩素は塩化ナトリウム水溶液を電気分解すれば、ア 極側で発生し得られる。

(a) また次図のように、酸化マンガン(IV)と濃塩酸を加熱し、反応させても塩素を得ることができる。



問1 空欄 ア に適当な語句を入れよ。

問2 下線部(a)について、次の(1)と(2)に答えよ。

- (1) 下線部(a)の化学反応式を書け。
- (2) 反応前後における Mn の酸化数、および MnO_2 の作用について、正しいのは次の(i)～(v)のどれか番号で答えよ。
 - (i) Mn の酸化数は+2 から+4 に変化するので、 MnO_2 は還元剤として作用する。
 - (ii) Mn の酸化数は+4 から+2 に変化するので、 MnO_2 は還元剤として作用する。
 - (iii) Mn の酸化数は+4 から+2 に変化するので、 MnO_2 は酸化剤として作用する。
 - (iv) Mn の酸化数は+2 から+4 に変化するので、 MnO_2 は酸化剤として作用する。
 - (v) Mn の酸化数は+4 から+2 に変化するが、Cl には酸化数の変化しないものもあるので、 MnO_2 は酸化剤あるいは還元剤として作用しない。

問3 図について、次の(1)～(3)に答えよ。

- (1) 洗気びん①の中に水を入れる理由は何か。簡潔に答えよ。
- (2) 洗気びん②の中に濃硫酸を入れる理由は何か。簡潔に答えよ。
- (3) 集気部で塩素ガスを集める方法として、上方置換あるいは下方置換のうち、どちらの方法を用いるか。

ハロゲン単体の状態と性質

ハロゲン単体に関する次の文章を読み、以下の各問いに答えよ。

ハロゲン元素の単体の性質を相互に比較すると、原子番号の増減にともなって規則的に変化するものがある。例えば、融点、沸点は原子番号が大きくなるにしたがい イ くなるほか、(b)ハロゲン化物イオンになる傾向の強さも原子番号の順番に変化する。また、水との反応では、(c)フッ素は容易に反応して気体を発生するが、他のハロゲン元素では同様の現象は起こらない。

問4 空欄 イ に適当な語句を入れよ。

問5 下線部(b)について、次の(1)～(3)に答えよ。

- (1) 「ハロゲン化物イオンになる傾向」とは、ハロゲン元素の単体のもつどのような能力について述べたものか。漢字3文字で答えよ。
- (2) また、その能力は原子番号順にどのように変わるか。15字以内で書け。
- (3) その能力に関する反応について、誤っているものは次の(i)～(iv)のどれか番号で答えよ。
 - (i) KF水溶液に Cl_2 を通じても化学変化はみられない。
 - (ii) KBr水溶液に I_2 を加えると Br_2 が遊離する。
 - (iii) KBr水溶液に Cl_2 を通じると Br_2 が遊離する。
 - (iv) KI水溶液に Cl_2 を通じた後、さらにデンプン水溶液を加えると青紫色になる。

問6 下線部(c)について、次の(1)～(3)に答えよ。

- (1) フッ素と水との反応について化学反応式を書け。
- (2) 塩素を水に溶かした場合の化学反応式を書け。
- (3) 塩素を水に溶かしたものは塩素水と呼ばれる。塩素水が漂白や殺菌に用いられる理由を電子を含む式を用いて簡潔に説明せよ。

ハロゲン化水素の製法

塩化水素の製法に関する次の文章を読み、以下の各問いに答えよ。

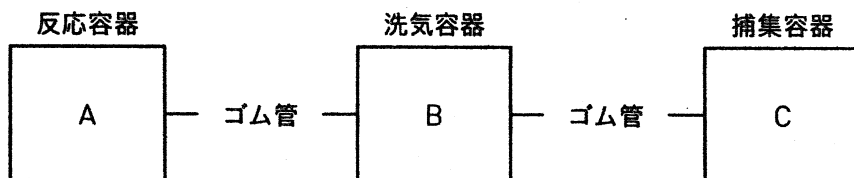
ハロゲン化水素として代表的な塩化水素は、工業的には水素ガスと塩素ガスの反応によりつくられる。

一方、(a)実験室では塩化ナトリウムと [ア] を加熱し、反応させてつくることができる。発生した塩化水素ガスは空気よりも [イ] いので、[ウ] により捕集する。

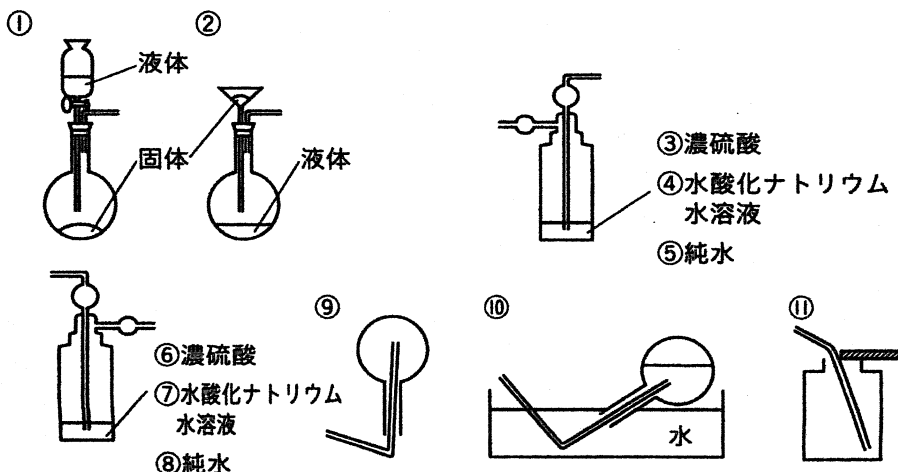
問1 空欄 [ア] ～ [ウ] に適当な語句を入れよ。

問2 下線部(a)について、次の(1)、(2)に答えよ。

- (1) 下線部(a)の化学反応式を書け。
- (2) 以下は、実験装置の組み立てを模式的に示したものである。



枠 A, B, C の部分に配置すべき器具を下図の①～⑪の中から1つずつ選んで番号で答えよ。なお加熱装置やゴム管、取り付け金具などは省略している。また図示されている器具の向きにも注意すること。



ハロゲン化水素の状態と性質

ハロゲン化水素に関する次の文章を読み、以下の各問いに答えよ。

ハロゲン化水素はいずれも有毒な気体として知られている。これらの沸点を相互に比較すると、だけが異常に高い値を示すが、以外はハロゲン元素の原子番号が大きくなるにしたがいくなる傾向がある。の沸点が高いのは結合による分子間力の増加に基づく。

ハロゲン化水素はいずれも水に溶けやすく、その水溶液は酸性を示すが、これらのうち酸の強さの最も弱いものはである。

フッ化水素酸はガラスの主成分であると反応してを生じる。よって、製のびんに保存する。

問3 空欄～に適切な語句を入れよ。

問4 空欄, に適切な化学式を、に語句を入れよ。

ハロゲン化銀の形成と溶解

ハロゲン化銀に関する次の文章を読み、以下の各問いに答えよ。

ハロゲンと銀との化合物をハロゲン化銀という。ハロゲン化銀は 以外は水に難溶で、ハロゲン化物イオンを含む水溶液に硝酸銀水溶液を加えると、 AgBr , , などが沈殿してくる。

(b) はアンモニア水にもチオ硫酸ナトリウム水溶液にも溶解する。

これらの銀塩には 性があり、この性質は写真に利用されている。

問 5 空欄 ～ に適当な化学式を入れよ。

問 6 空欄 に適当な語句を入れよ。

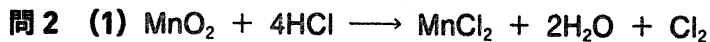
問 7 下線部(b)について、次の(1), (2)に答えよ。

(1) がアンモニア水に溶解する反応をイオン反応式で書け。

(2) がチオ硫酸ナトリウム水溶液に溶解する反応をイオン反応式で書け。

ハロゲン単体に関する問題の解答

問1 陽



(2) (iii)

問3 (1) 塩化水素を取り除くため。

(2) 水蒸気を取り除くため。

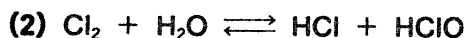
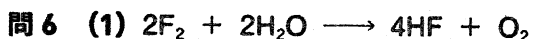
(3) 下方置換

問4 高

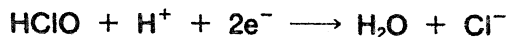
問5 (1) 酸化力

(2) 原子番号が小さいほど強くなる。(15字)

(3) (ii)



(3) 塩素水に含まれている次亜塩素酸が、



のように変化して、強い酸化作用を示すから。

ハロゲンの水素化合物に関する問題の解答

問1 ☐ア 濃硫酸

☐イ 重

☐ウ 下方置換



(2) A ① B ⑥ C ⑪

問3 ☐エ フッ化水素

☐オ 高

☐カ 水素

☐キ フッ化水素酸

問4 ☐ク SiO_2

☐ケ H_2SiF_6

☐コ ポリエチレン

問5 ☐サ AgF

☐シ AgI

☐ス AgCl

問6 感光

