

’03 東京医科歯科大学

図に示す電気分解の装置の陽極側と陰極側はそれぞれ素焼き板で仕切られている。電気分解により発生する気体 A, B, C, D は別々に捕集できるようになっている。

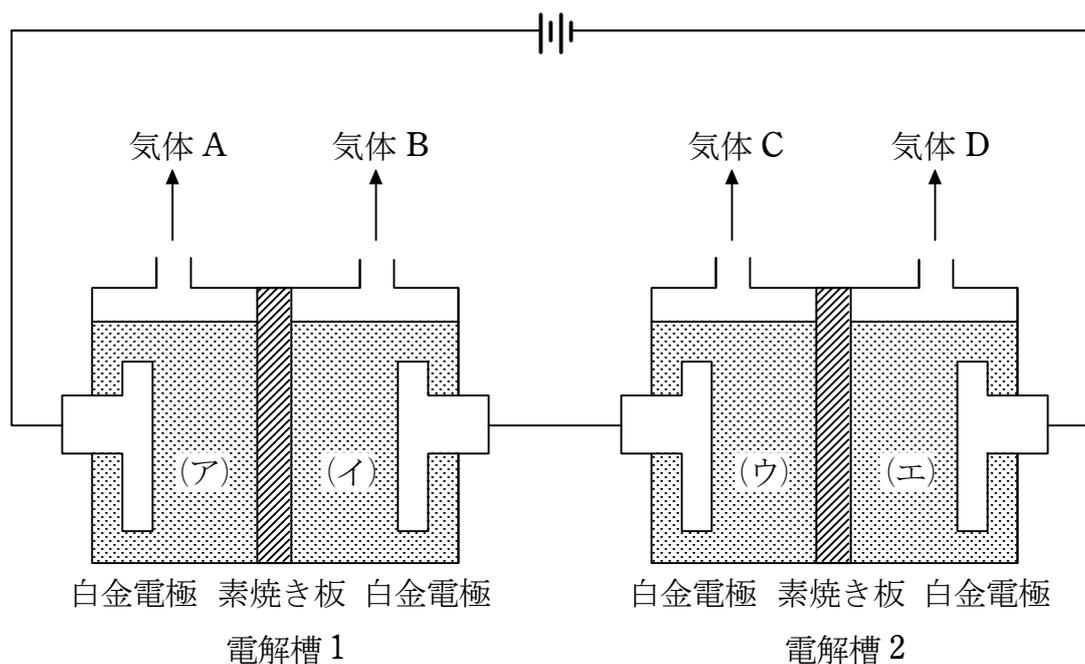


図 電気分解の装置

[実験] 電解槽 1 の(ア)と(イ)に 20% 塩化ナトリウム水溶液をそれぞれ 1 l ずつ、電解槽 2 の(ウ)と(エ)に 20% 酢酸ナトリウム水溶液をそれぞれ 1 l ずつ入れた。電流 10 アンペアで 10 分間電気分解を行った。発生した気体の体積を 0℃, 1 atm で調べたところ、気体 A は 0.30 l, 気体 B は ①() l, 気体 C は 1.70 l, 気体 D は ②() l だった。この気体 C 1.70 l を完全燃焼したところ、水 1.67 g と二酸化炭素 ③() g だけが得られた。

また新たに同じ実験を行って、今度は気体 C を捕集する前にあらかじめ (a)ソーダ石灰に通してから、体積を 0℃, 1 atm で調べると、B と同じ (①) l になった。

以下の問いに答えよ。

- (1) 気体 A, B の成分をそれぞれ答えよ。ただし、水蒸気は無視してよいものとする。
- (2) 電解液(ア)について、電気分解によって生成した物質すべてを構造式で書け。
- (3) 空欄 ① と ② に当てはまる数値を有効数字 2 桁で求めよ。
- (4) 電解槽 2 の陽極と陰極で起こる電極反応を e^- を用いて示せ。

'03 東京医科歯科大学

- (5) 電気分解した後で、フェノールフタレインを1滴加えたときに赤色に変わる電解液を(ア)から(エ)の中から選べ。
- (6) 空欄③の数値を有効数字3桁で求めよ。
- (7) 下線部(a)のソーダ石灰の代わりに塩化カルシウムを用いた場合、捕集する気体の体積は 0°C 、 1 atm でどうなるか説明せよ。
- (8) 電解液(イ)に純水を用いて、電解槽1の電気分解で純度の高い水酸化ナトリウム水溶液を得たい。素焼き板の代わりに何を用いればよいか。また、その理由について答えよ。
- (9) (8)で得られた水酸化ナトリウム水溶液の濃度を決定するために、この溶液 10 ml をホールピペットでコニカルビーカーに入れて、ビュレットに入れた 0.10 mol/l 塩酸でメチルオレンジを指示薬として滴定した。以下の(i)から(iv)が滴定値にどのような影響を与えるか説明せよ。
- (i) 水酸化ナトリウム水溶液をコニカルビーカーに入れたあと、しばらく放置している間に空気中の二酸化炭素が溶け込んだ。
- (ii) ホールピペットの内側を水酸化ナトリウム水溶液の代わりに水ですすいだ。
- (iii) コニカルビーカーの内側を水の代わりに水酸化ナトリウム水溶液ですすいだ。
- (iv) ビュレットの内側を塩酸の代わりに水ですすいだ。