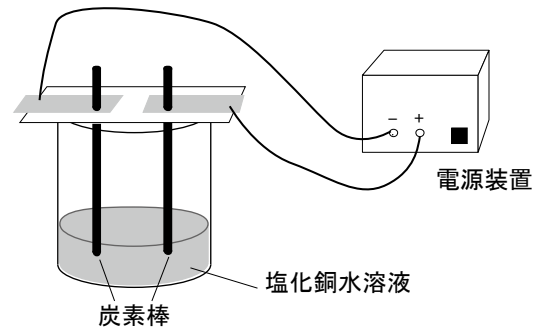


電気分解で起きる反応

() 電気分解する水溶液に接触させる部分
炭素の棒 白金 などがよく用いられる

電極の名称

() 電源装置の**正極 (+極)**と接続する電極
() 電源装置の**負極 (-極)**と接続する電極

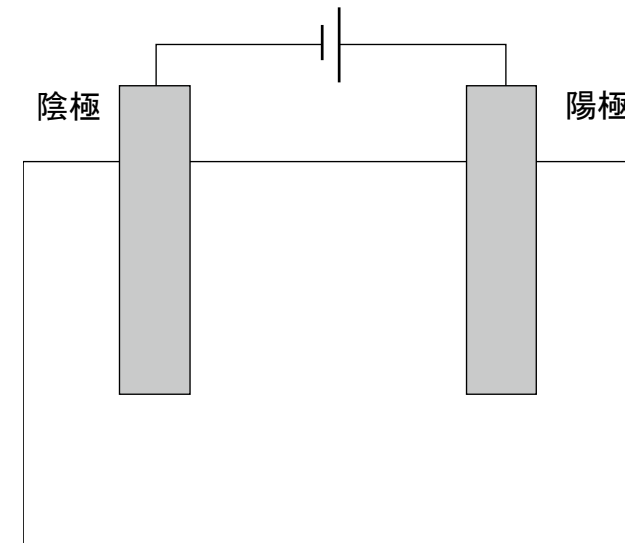


電流は電源装置の () 極 → () 極の向きに流れる

⇒ 実際は、電子は電源装置の () 極 → () 極の向きに流れる

⇒ () 極から電子が出て () 極に電子が入る向きに
電子が流れる。

塩化銅水溶液の電気分解で起きる反応



陰極での反応 ()
イオン反応式で表すと
()

陽極での反応 ()
イオン反応式で表すと
()

電子を受け取ったり手放したりしたイオンは原子に戻る。水素・窒素・酸素・塩素などは1個の原子だけで単独で存在しない。2個の原子で1個のかたまり(分子)となるので、 2Cl^- が 2Cl^- とならずに、 Cl_2 となる。

電池

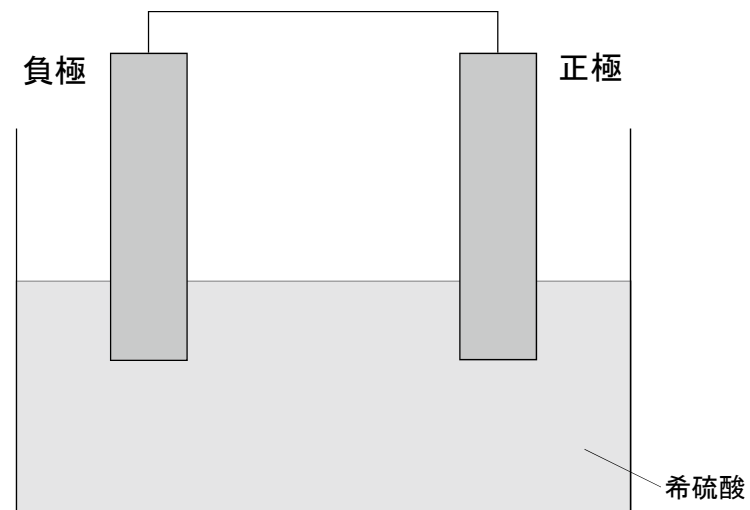
() 原子がイオンに変化するときが発生する電子を使って
電流の流れを取り出す装置

負極と正極

() 電子を外に送り出す電極
() 電子を外から取り込む電極

いろいろな電池

() 希硫酸に () Zn と () Cu を浸した電池。
亜鉛が酸に溶けるときに発生する電子を利用して
電流を取り出す電池である。



負極での反応 ()
イオン反応式で表すと
()

正極での反応 ()
イオン反応式で表すと
()

酸と塩基

() 性 リトマス紙を赤色に・紫キャベツの煮汁を () 色に変える
鉄や亜鉛などと反応して水素を生じる

() 性 (アルカリ性)
リトマス紙を青色に・紫キャベツの煮汁を () 色に変える

() 水に溶かすと酸性を示す物質

() 水に溶かすと塩基性を示す物質

酸・塩基の定義

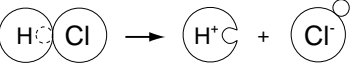
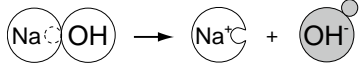
アレニウス (スウェーデン、1859~1927) は酸と塩基を次のように定義した。

アレニウスの定義	
酸	水溶液中で水素イオン H^+ を生じる物質 (電離して H^+ ができる)
塩基	水溶液中で水酸化物イオンを OH^- を生じる物質 (電離して OH^- ができる)

ブレンステッド (デンマーク、1879~1947) とローリー (イギリス、1874~1936) によって後に定義が次のように拡張された。

ブレンステッド・ローリーの定義	
酸	他の物質に水素イオン H^+ を () 物質
塩基	他の物質から水素イオン H^+ を () 物質

高校化学では両定義を用いて酸・塩基を考える。

	酸	塩基
アレニウスの定義	水に溶けて H^+ を生じる物質 $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$ 	水に溶けて OH^- を生じる物質 $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$ 
ブレンステッド・ローリーの定義	H^+ を与える物質 $HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$	H^+ を受け取る物質 $NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4^+ + OH^-$

両方の定義のうち少なくとも一方に当てはまれば、酸・塩基と判断する。

pH

pH 水溶液の酸性・塩基性の強さを表す数値 (水素イオン指数)。

読み () 年配の人には「ペーハー」と読む人が多い

pH 7.0 pH 12 というように pH のあとに 0~14 の数字を続けて表す。

pH 0 () 性 < pH 7 () 性 < pH 14 () 性

電離度・酸・塩基の強弱

酸・塩基といっても、物質によって酸性 (塩基性) の強いもの、弱いものがある。

() 酸・塩基を (水) 溶媒に溶かしたときに電離する分子の割合

酸・塩基の強弱の尺度にする。水に溶かしても全てが

電離するわけではない。

例 塩化水素 HCl ほぼ 100% が電離する
酢酸 CH_3COOH 一部だけが電離する
(質量パーセント濃度が 60%、25℃ のとき 1.6% ほど)

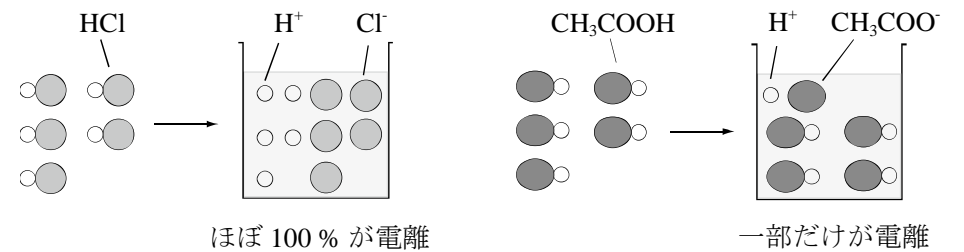


図 電離のイメージ

電離度のことをギリシャ文字 α で表す。

$$\text{電離度 } \alpha = \frac{\text{電離している酸 (塩基) の数}}{\text{溶けている酸 (塩基) の数}} \quad 0 < \alpha \leq 1$$

$\alpha = 1 \Rightarrow 100\%$ が電離 $\alpha = 0.016 \Rightarrow 1.6\%$ が電離 という意味

() $\alpha = 1$ に近い酸 文字通り強い酸

代表的な物質 ()

()

()

() それ以外の酸

() $\alpha = 1$ に近い塩基 文字通り強い塩基

代表的な物質 ()

()

()

() それ以外の塩基

中和

() 酸と塩基が反応して酸性・塩基性が互いに打ち消される
(中性になる) こと。単に「中和」ともいう。

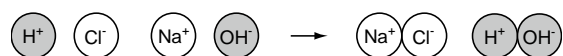
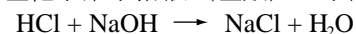
H^+ の数 < OH^- の数 のとき () 性

H^+ の数 = OH^- の数 のとき () 性

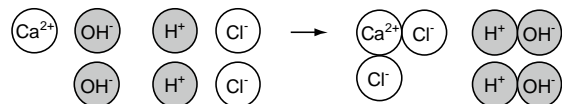
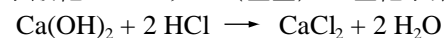
H^+ の数 > OH^- の数 のとき () 性

中和反応の例

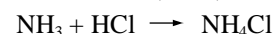
(a) 塩化水素水溶液 (塩酸) と水酸化ナトリウム水溶液 (塩基) を混ぜる



(b) 水酸化カルシウム (塩基) と塩化水素水溶液 (塩酸) を混ぜる



(c) アンモニア (塩基) に塩化水素水溶液 (塩酸) を反応させる



●中和反応では、もともと酸・塩基をなしていたイオンどうしが結びついた物質ができる。これを () (読み方「 」) という。

上の例の場合の塩 (えん) は (a) NaCl 塩化ナトリウム

(b) CaCl₂ 塩化カルシウム (c) NH₄Cl 塩化アンモニウム

(物質の名前の付け方については授業資料「化学変化とイオン 3」を参照)

●塩 (えん) とともに水 H₂O のできる場合が多い。

●H⁺とOH⁻がすべて結びつくように係数を考える。

(a) (c) 一価の酸と一価の塩基 ⇒ (:) で反応

(b) 二価の塩基と一価の酸 ⇒ (:) で反応

中和に必要な酸・塩基の物質量は、酸・塩基の強さ (電離度) に関係ない。

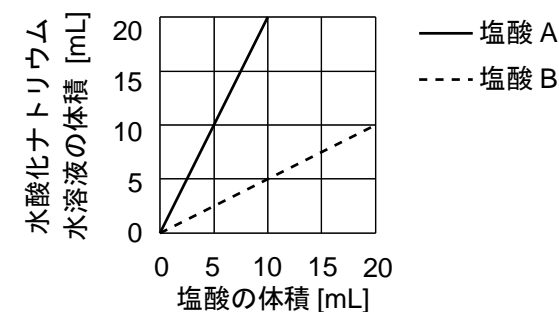
問い 次の中和反応を化学反応式で表わせ。

(1) 塩化水素 HCl と水酸化カリウム KOH の中和

(2) 塩化水素 HCl と水酸化バリウム Ba(OH)₂ の中和

(3) 硫酸 H₂SO₄ と水酸化ナトリウム NaOH

問い 塩酸 (塩化水素の水溶液) と水酸化ナトリウム水溶液を中和させた。塩酸 A、B と水酸化ナトリウム水溶液が中和するときの体積の関係はグラフのようになった。これについて後の問いに答えよ。



グラフ 中和に必要な塩酸の体積と水酸化ナトリウム水溶液の関係

- 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の中和反応を化学反応式で表せ。
- 塩酸 B 15 mL を中和するには、水酸化ナトリウム水溶液が何 mL 必要か。
- 塩酸 A 10 mL を中和するには、水酸化ナトリウム水溶液が何 mL 必要か。
- 塩酸 A の濃さは、塩酸 B の濃さの何倍か。

考え方

(1) 塩酸は塩化水素 HCl 水溶液 水酸化ナトリウム NaOH

(2) (3) グラフより読み取る

(4) 「塩酸 A」と「水酸化ナトリウム水溶液」の中和

「塩酸 B」と「水酸化ナトリウム水溶液」の中和

どちらも中和に使った「水酸化ナトリウム水溶液」は同じであるため、水酸化ナトリウム水溶液か塩酸 A・B の体積のどちらかを固定して比べる。

水酸化ナトリウム水溶液の体積を固定する場合

水酸化ナトリウム水溶液 10 cm³ を中和するには

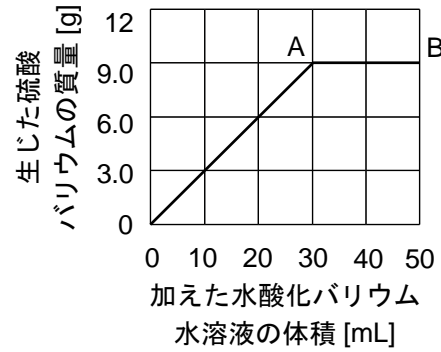
塩酸 A が○mL、塩酸 B が○mL 要するため、求める濃度は～

塩酸の体積を固定する場合

塩酸 A 15 mL の中和には○mL、塩酸 B 15 mL の中和には水酸化○mL の水酸化ナトリウム水溶液が要するため、求める濃度は～

中2理1 授業資料 化学変化とイオン 9

問い 硫酸に水酸化バリウム水溶液を加えていくと硫酸バリウムの沈殿を生じた。加えた水酸化バリウム水溶液の体積と硫酸バリウムの沈殿の量の関係は次のグラフのようになった。これについて後の問いに答えよ。



グラフ 加えた水酸化バリウム水溶液の体積と生じた硫酸バリウム塩の質量の関係

- (1) 硫酸と水酸化バリウムの中和反応を化学反応式で表せ。
- (2) この硫酸を完全に中和するのに必要な水酸化バリウム水溶液の体積は何 mL か。
- (3) 水酸化バリウムを 24 mL 加えたときに生じた硫酸バリウムの質量は何 g か。
- (4) グラフの A・B 間で、混合液中に硫酸イオンは存在するか。

主な酸・塩基

強酸	塩酸	HCl	強塩基	水酸化ナトリウム	NaOH
	硝酸	HNO ₃		水酸化カリウム	KOH
	硫酸	H ₂ SO ₄		水酸化カルシウム	Ca(OH) ₂
	フッ化水素	HF		水酸化バリウム	Ba(OH) ₂
弱酸	酢酸	CH ₃ COOH	弱塩基	アンモニア	NH ₃
	硫化水素	H ₂ S			
	炭酸	H ₂ CO ₃			

問い 次の中和反応を化学反応式で表せ。

- (1) 水酸化バリウムと