

2025 年 東京女子医科大学 入試直前 化学 予想プリント

1 弱酸に強塩基を滴定するときの pH の求め方 (酢酸に水酸化ナトリウムを滴下する場合を例として使用します)

①弱酸のみの pH : $[H^+] = \sqrt{C \cdot Ka}$

②緩衝液 (中和点よりも前) の pH : 存在する酢酸の濃度を C_1 , 酢酸ナトリウムの濃度を C_2 とすると

$$[CH_3COOH] = C_1, \quad [CH_3COO^-] = C_2 \quad \text{として} \quad Ka = \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]} \quad \text{に代入。}$$

③中和点 (塩の加水分解) の pH : $[H^+] = \sqrt{\frac{Ka \cdot Kw}{[CH_3COONa]}}$ ($Kh = \frac{Kw}{Ka}$ も覚えておく)

④中和点を越えて強塩基を過剰に滴下した場合: 残った水酸化ナトリウムの濃度を $[NaOH]$ とすると

$$[OH^-] = [NaOH] \quad \text{を用いて計算する。} \quad (CH_3COONa \text{ からの } [OH^-] \text{ は無視できる})$$

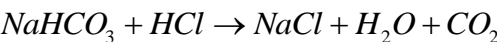
2 二段階滴定 水酸化ナトリウムと炭酸ナトリウムの混合物を水に溶かした溶液がある。

①ワルダー法 (問題集によく収録されているパターン)

滴定 1 フェノールフタレイン指示薬で塩酸を滴下: 塩酸 C_1 モルで赤色→無色



滴定 2 メチルオレンジ指示薬で塩酸を滴下: さらに塩酸 C_2 モルで黄色→赤色



→炭酸ナトリウムのモル数は C_2 モル, 水酸化ナトリウムのモル数は $C_1 - C_2$ モル

②ウインクラー法 混合溶液を 2 つの三角フラスコに等分する。

操作 I 一方にメチルオレンジ指示薬として塩酸を滴下。塩酸 C_3 モルで黄色→赤色

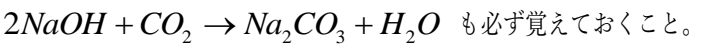


操作 II もう一方の三角フラスコに塩化バリウムを十分量加える。(炭酸バリウムを沈殿させ、炭酸ナトリウムを除

去) 沈殿除去の後、フェノールフタレインを指示薬として塩酸を滴下。塩酸 C_4 モルで赤色→無色

→最初 (等分前) の混合溶液中の水酸化ナトリウムのモル数は $2 C_4$ モル, 炭酸ナトリウムのモル数は $C_3 - C_4$ モル

あと、二段階滴定では、空気中の二酸化炭素が水酸化ナトリウムと反応するときの化学反応式



3 ①0: 溶存酸素量 試料中に溶けている酸素のモル数は、チオ硫酸ナトリウムのモル数の 4 分の 1

4 ②ブランクテストのある COD 試料中の有機化合物と反応した $KMnO_4$ のモル数は、最初の実験で最後に滴下した

$KMnO_4$ のモル数からブランクテスト (純水の実験) で最後に滴下した $KMnO_4$ のモル数

5 ③単体の状態 単体で気体は H_2 , N_2 , O_2 (O_3), F_2 , Cl_2 と 18 族のみ 液体は Br_2 と Hg のみ 他は固体

6 ④色 気体: Cl_2 : 黄緑色 NO_2 : 赤褐色 F_2 : 淡黄色 O_3 : 淡青色

硫化物は黒が原則 例外は, ZnS : 白色 SnS : 褐色 MnS : 淡赤色 CdS : 黄色

Cu^{2+} : 青色 $Cu(OH)_2$: 青白色 $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$: 深青色・正方形 $\Leftrightarrow [Zn(NH_3)_4]$: 無色・正四面体

HgO : 黄色 HgS : 黒 (昇華させると赤→朱肉) $AgCl$: 白 $AgBr$: 淡黄色 AgI : 黄色 ハロゲン化銀は感光性 (黒くなる)

Fe_2O_3 : 赤褐色 Fe_3O_4 : 黒 FeO : 黒 Fe^{2+} : 淡緑色 Fe^{3+} : 黄褐色 $Fe(OH)_2$: 緑白色 $Fe(OH)_3$: 赤褐色

Fe^{2+} に $[Fe(CN)_6]^{3-}$ で深青色沈殿 Fe^{3+} に $[Fe(CN)_6]^{2-}$ で深青色沈殿 (紺青) Fe^{3+} に $KSCN$ で血赤色溶液

PbO : 黄色 PbO_2 : 黒褐色 Pb_3O_4 赤・錆止め Ag_2CrO_4 : 赤褐色 $BaCrO_4$: 黄色 $PbCrO_4$: 黄色

K_2CrO_4 : 黄色 $K_2Cr_2O_7$: 赤橙色 $KMnO_4$: 赤紫色

7 ⑤合金・メッキ 青銅: Cu と Sn , 黄銅: Cu と Zn 白銅: Cu と Ni ニクロム: Ni と Cr : 電熱線

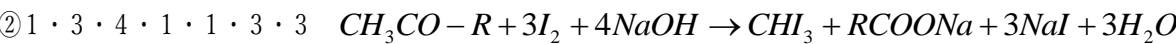
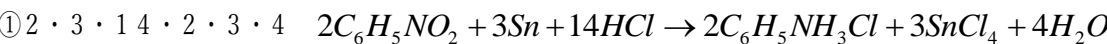
ジュラルミン: Al に Cu, Mn, Mg ステンレス鋼: Fe に Ni と Cr ハンダ: Sn と Pb

トタン: Fe に Zn をメッキ ブリキ: Fe に Sn をメッキ

8 ⑥工業 反応名と触媒確認! アンモニア: ハーバー法 Fe_3O_4 が触媒 硫酸: 接触法: V_2O_5 が触媒

硝酸: オストワルト法 Pt 触媒 炭酸ナトリウム: アンモニアソーダ法

9 ⑦係数ごと覚えるべき化学反応式



おまけの公式

濃度の換算公式

$$C = \frac{10ad}{M}$$

C ：モル濃度， M ：溶質（結晶なら無水物）の分子量・式量，

a ：溶液の％濃度， d ：溶液の密度（ g/cm^3 ）

液柱の圧力

$$P = \frac{10dx}{13.6} mmHg$$

Pa に換算するときは， $\frac{1.0 \times 10^5}{760}$ を掛ければよい。

この公式は，液面差のつく浸透圧の問題や液面差がつく水上置換の問題を解く際に有効です。