

以下の文章を読み、下記の問いに答えよ。

(1) 硝酸は工業的には次の方法でつくられる。

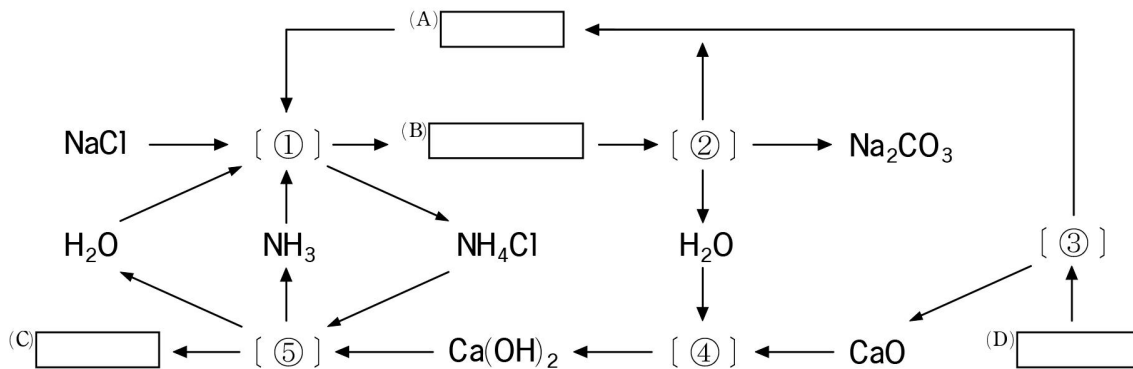
まず、1アンモニアと酸素を反応させる。このとき生じた₂①()は常温で酸化され、₂②()色の気体③()になる。この₃③()を温水に溶かすことにより硝酸が得られる。このような硝酸の製法を④()法という。

(a) 上の文中の①、③には化学式を、②、④には語句を入れよ。

(b) 下線部1～3を表す反応式を示せ。

(c) 下線部1の反応に用いられる触媒は何か。語句で示せ(例；四酸化三鉄)。

(2) 下図はアンモニアソーダ法における化合物の流れを示したものである。また、括弧内の数字は化学反応を示す。これに関し、以下の問いに答えよ。



(a) (A), (B), (C), (D)に入る化合物の化学式を書け。

(b) [①]～[⑤]の反応式を書け。

(c) [①]～[⑤]の反応式を1つにまとめよ。

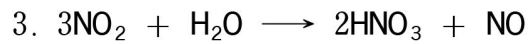
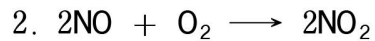
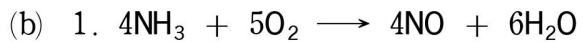
(d) アンモニアソーダ法において、17トンの石灰石から理論的に何トンの Na_2CO_3 が得られるか。

ただし、原子量は $\text{H}=1.0$ 、 $\text{C}=12$ 、 $\text{N}=14$ 、 $\text{O}=16$ 、 $\text{Na}=23$ 、 $\text{Cl}=35$ 、 $\text{Ca}=40$

として有効数字2桁まで求めよ。

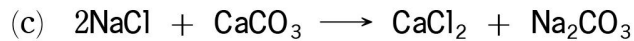
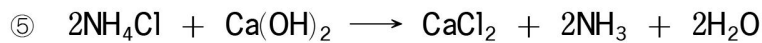
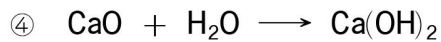
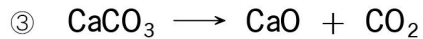
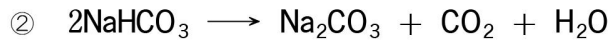
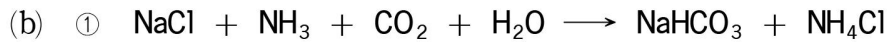
解答

(1) (a) ① NO ② 赤褐 ③ NO₂ ④ オストワルト



(c) 白金

(2) (a) (A) CO₂ (B) NaHCO₃ (C) CaCl₂ (D) CaCO₃



(d) 18 トン

解説

(1) (b) 1. 白金触媒を使うと、NH₃をNOへと酸化することができる。

2. 自動酸化

3. NO₂ 2分子は酸化されてHNO₃に、NO₂ 1分子は還元されてNOになる。このような反応を、自己酸化還元反応という。

(2) (c) ①×2+②+③+④+⑤でまとめる。

(d) (c)の反応式の係数比より

CaCO₃ 1 mol から Na₂CO₃ 1 mol が生成する。

CaCO₃=100, Na₂CO₃=106 より、物質量に関する等式を立てると

$$\frac{17 \times 10^6}{100} = \frac{x \times 10^6}{106} \quad \text{よって、} x \div 18 \text{ (トン)}$$