

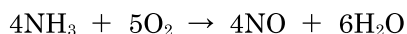
理 科（化 学）

計算を必要とする問題については、解答用紙に計算の過程も記入せよ。

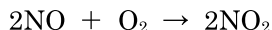
1 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

硝酸 HNO_3 は、化学肥料・火薬・医薬品などの合成に利用されている。工業的には A 法と呼ばれる方法で製造されている。その工程とその化学反応式は以下の三つである。

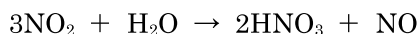
工程① アンモニアを空気と混合し、白金触媒の存在下で $800\sim 900\text{ }^\circ\text{C}$ に加熱して B する。



工程② 一酸化窒素をさらに B して、二酸化窒素にする。



工程③ 二酸化窒素を温水と反応させる。

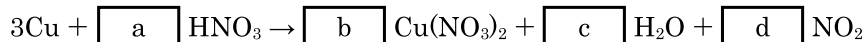


(1) 文中の A , B に適する語句を入れよ。

(2) 工程①における白金触媒のはたらきを説明せよ。

(3) 2.0 mol のアンモニアから生成する硝酸は何 mol か。ただし、工程①～③の反応が完全に起こるものとする。

(4) 工程②で生成する二酸化窒素は、銅に濃硝酸を加えても発生させることができる。下式の a ～ d に適する係数を入れて、化学反応式を完成せよ。



(5) 硝酸は褐色の瓶に入れて、冷暗所に保存する。この理由について記せ。

(6) 次の文Ⅰ、Ⅱは、下の(ア)～(オ)のどの法則と最も関係が深いか、記号で答えよ。

Ⅰ 工程①のアンモニアと酸素は、同温・同圧では一定の体積比で反応する。

Ⅱ 工程②の一酸化窒素と二酸化窒素で、7.0 g の窒素に化合している酸素の質量は、それぞれ 8.0 g, 16.0 g になっている。

(ア) 質量保存の法則 (イ) 定比例の法則 (ウ) 倍数比例の法則

(エ) 気体反応の法則 (オ) アボガドロの法則

2

市販の濃塩酸のモル濃度は 12.0 mol/L である。この濃塩酸 2.00 mL を計りとり、水でうすめて 1.20 L の希塩酸を作った。以下の問いに答えよ。なお塩酸は完全に電離しているものとする。

- (1) この希塩酸のモル濃度を求めよ。
- (2) この希塩酸の pH を求めよ。なお、 $\log_{10} 2 = 0.30$ とする。
- (3) この希塩酸 10.0 mL に対して $1.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ のアンモニア水で中和滴定を行った。中和に必要なアンモニア水の体積を求めよ。
- (4) (3) の中和滴定を行うために用いる指示薬は、フェノールフタレインとメチルオレンジのどちらが適当か、その理由とともに答えよ。

3 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

糖類 A～D がそれぞれ容器に入っている。これらはそれぞれグルコース、スクロース、デンプン、セルロースのいずれかであることはわかっているが、容器のラベルがはがれていて判別できない。そこで以下の①～③の実験を行った。

実験① A～D を水に溶かそうとしたところ、B と C は容易に溶けて水溶液となったが、D は冷水には溶けにくく、熱湯には溶かすことができた。A は水にも熱湯にも溶けにくかった。

実験② B および C の水溶液にアンモニア性硝酸銀水溶液を加えて温めると、B からは銀が析出したが、C からは析出しなかった。

実験③ D の水溶液にヨウ素ヨウ化カリウム水溶液（ヨウ素溶液）を加えると青紫色を呈した。

- (1) A～D の名称をそれぞれ書け。
- (2) 実験②のような結果になったのは、B と C の性質にどのような違いがあるためか。簡潔に述べよ。
- (3) 実験③の呈色反応の名称を書け。
- (4) D の水溶液はコロイド溶液である。コロイド溶液の一般的な特徴として、横から強い光を当てると、その光路が明るく見えることが挙げられる。この現象を何と呼ぶか。
- (5) A を $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ を含む水溶液（シュワイツァー試薬）に入れると、A が溶解して粘性の高い溶液が得られる。これを注射器にとって希硫酸中に押し出すと繊維が得られる。この繊維の名称を書け。