

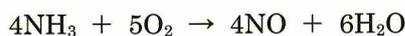
理 科 (化 学)

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。

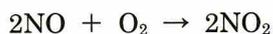
1 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

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 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 する。



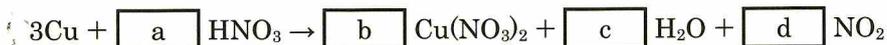
工程② 一酸化窒素をさらに して、二酸化窒素にする。



工程③ 二酸化窒素を温水と反応させる。



- (1) 文中の , 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 ～ 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のか、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。

福井工業大学 令和 7 年度 一般選抜Ⅱ期

理 科 (化 学)

【解答例】

1

- (1) A: オストワルト B: 酸化
- (2) 反応の前後で自身は変化せず, アンモニアと酸素の反応速度を大きくする。
- (3) 2.0 mol のアンモニアから生成する硝酸は 2.0 mol
- (4) a: 8 b: 3 C: 4
d: 2
- (5) 硝酸は熱や光によって分解するため。
- (6) I: (エ) II: (ウ)

2

- (1) 2.00×10^{-2} mol/L
- (2) pH: 1.70
- (3) 20.0 mL
- (4) 指示薬:メチルアレンジ 理由:中和点が酸性側であるから

3

- (1) A: セルロース B: グルコース C:スクロース
D: デンプン
- (2) それぞれの水溶液中において, グルコースはアルデヒド基が存在するため還元性を示すが, スクロースにはそれが存在せず, 還元性を示さない。
- (3) ヨウ素デンプン反応
- (4) フェノール樹脂
- (5) 銅アンモニアレーヨン(キュプラ)

福井工業大学 令和 7 年度 一般選抜Ⅱ期

理 科 (化 学)

【出題意図】

1 アンモニアの酸化による硝酸製造

アンモニアの酸化による硝酸の工業的製法(オストワルト法)の問題を通して、硝酸に関する基礎的知識ならびに化学反応における化学量論に関する基礎的知識と理解力を問う。

2 塩酸の中和滴定

塩酸の中和滴定の問題を通して、中和滴定に関する基礎的知識と理解力を問う。

3 糖類の同定

グルコース、スクロース、デンプン、セルロースの4種の糖類について、3つの実験から糖類の種類を同定する問題を通して、糖類に関する基礎的知識と理解力を問う。