

平成30年度

新潟大学理学部推薦入学試験

化学プログラム

小論文試験問題

注意事項

1. 開始の合図があるまでこの冊子を開いてはいけません。
2. 試験開始後、次のものが配布されているか確認してください。
問題冊子1部、解答用紙3枚、下書き用紙4枚
3. 問題は全部で3題あります。3題すべて解答してください。
各解答用紙に受験番号を記入してください。
4. 解答時間は、120分です。途中で退席することはできません。
5. 試験終了後、問題冊子と下書き用紙は各自持ち帰ってください。
6. 化学式、アルファベット、数式などを記す必要がある場合には、
解答用紙のマス目にとらわれず記入してください。

I

以下は、化学物質の取り扱いについて書かれた文章である。

著作権の関係により、
この部分については
表記できません。

*日本化学会編「化学安全ノート」(丸善株式会社, 2002年)より引用

上記の文章から、実際に化学物質を使った実験、例えば塩化銅(II)水溶液の電気分解、ナトリウムと有機化合物(エタノール, ジエチルエーテル)との反応、濃硝酸と金属(銅, 鉄, アルミニウム)との反応、水酸化ナトリウムによるエステルのけん化などを行う時、化学物質を安全に取り扱い、安全に実験を行うために、実験開始前、実験中および実験終了後にあなたが行わなければならないこと、注意しなければならないことを300字程度で書け。

II

電池は種類が多く用途も多様で、社会生活においてなくてはならない電源となっている。また、現在でも新しい電池を開発するため研究が進められており、新聞やテレビ等でも報道されている。これら電池の多くは化学エネルギーを電気エネルギーとして取り出す化学電池と呼ばれる種類の電池である。化学電池について以下の問い1と2に答えよ。

1. 化学電池がどのようなしくみを利用して電気を生じているか150字程度で説明せよ。
2. 化学電池の中であなたがこれからの社会に有用だと思う電池をあげ、電池の特性および利点や欠点などの特徴について200字程度で述べよ。

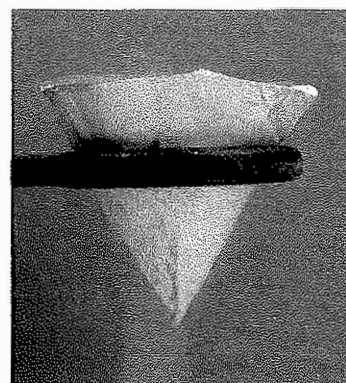
III

A君は液体窒素を利用した「大気中の物質の状態変化」に関する簡単な実験を行った。以下は、その実験レポートにおける実験方法と観察結果の記述部分である。これを読んで、次の問い1と2に答えよ。

<実験方法>

市販のアルミホイルを半径 8 cm の円形状に切り出して、円形のろ紙で円錐を作る要領で、四つ折りにして開口部を拡げて円錐状の容器とした。これを写真1のようにリング状の漏斗台^{ろうと}に保持し、液体窒素を七分目ほど注いで円錐とその周辺を観察した。なお、実験はすべて実験室の大気中で行い、この日の室温は 27 °C、湿度は 80% であった。また、円錐中の液体窒素は七分目程度を保持するよう適宜^{てきぎ}注ぎ足した。

写真1 漏斗台に保持されたアルミホイルの容器



<観察結果>

- ①アルミホイルの円錐の内部の液体からは絶えず泡状に気体が発生し続けた。
- ②液体の上部および円錐の周囲には、絶えず霧のようなものが発生し、円錐の下方方向に流れ落ちていった。
- ③しばらくすると円錐の外壁には白い固体が付着し始めた。また、円錐下部の先端からは液体が数秒毎に^{したた}滴った。
- ④この液体を小さなビーカーで受けると、底部で小さな液滴を形成し、それぞれ数秒から 10 秒程度で蒸発した。

1. 観察結果の①から推測できる円錐中の液体の温度、および次頁の表 1 に示したデータに基づいて、観察結果の③で円錐の外壁に付着した固体や下端から滴る液体の成分を推察し、200字程度で説明せよ。
2. 円錐下部の先端から滴る液体の主成分を特定するための実験方法を考案し、100字程度で説明せよ。

次頁に続く

表 1 乾燥した空気中の主な成分の体積比と、各成分の 1 atm の下での融点および沸点

著作権の関係により、
この部分については
表記できません。

* 「岩波理化学辞典，第5版」(岩波書店，1998年)より引用