

平成28年度富山大学理学部推薦入試

科目	小論文 (化学科)
----	-----------

注 意

1. 開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけない。
2. 問題冊子には中敷き用紙1枚、問題用紙2枚、解答用紙2枚、下書き用紙1枚からなっている。それらが不備な場合は、直ちにその旨を監督者に申し出ること。
3. 受験番号は、すべての解答用紙の上部の欄に記入せよ。
4. 解答用紙には問題番号が指定してあるので、確かめてから解答すること。指定された解答用紙以外に記入した解答は、評価(採点)の対象としない。
5. 試験終了後、解答用紙以外の問題冊子は持ち帰ること。

実施年月日
27.11.25
富山大学

1 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

18世紀後半のことだが、伝説によれば、ロシアのエカチェリーナ2世が、英国の陶磁器工業の創始者ジョサイア・ウェッジウッドに奇妙な依頼をしたという。「そなたの陶器に私の肖像を焼き付けることはできないだろうか？」

むろん写真技術の存在しなかった当時、女帝の依頼といえどもそんなことは夢のまた夢に過ぎなかった。しかし、運命の巡り合わせによって、ジョサイアの息子トーマスがその夢を一步実現に近づけることになる。

自身も科学者であり、またチャールズ・ダーウィンの祖父でもあったジョサイアは、トーマスの家庭教師にジョゼフ・プリーストリー（酸素の発見者）を選んだ。トーマスは豊富な化学の知識を生かして、1802年、親友のハンフリー・デービー卿（6元素の発見者）とともに、銀塩を用いた「写真」の作製に成功したのである。

参考文献：C. James, "The Book of Alternative Photographic Processes", 3rd ed., Cengage Learning (2015) に基づく。文章は適宜翻訳・加筆・変更した。

問（1）写真作製技術における光化学反応について説明せよ。化学反応式を用いてもよい。以下のキーワードの全てを必ず用いること（100字以内。ただし、反応式は文字数に含めない）。

キーワード：イオン結晶，電子，感光性

問（2）デービーが発見した6つの元素（K, Na, Ca, Mg, B, Ba）のうち、族の異なる2つを選び、その化学的性質について説明せよ。化学反応式を用いてもよい（各100字以内。ただし、反応式は文字数に含めない）。

問（3）「科学の発達のおかげで、今日の庶民はかつての王や皇帝よりも豊かな生活をしている」という意見がある。これについてのあなたの考えを論理的に説明せよ。ただし、賛成の場合には写真技術以外の科学技術の例を挙げ、また、反対の場合にはその根拠を明示すること。なお、化学反応式を用いてもよい（100字以内。ただし、反応式は文字数に含めない）。

- 2 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。また、分子量などの計算を行う場合には、適宜、 $H = 1$ 、 $C = 12$ 、 $O = 16$ の値を用いること。

油田から汲み上げられたままの石油を原油とよび、これはアルカン、シクロアルカン、芳香族炭化水素などの混合物である。原油は分留により石油ガス、ナフサ、灯油など沸点の異なる成分に分けられる。ナフサ（主に $C_4 \sim C_9$ の炭化水素）は、熱分解され分子量の小さい工業的に重要な物質になり、石油化学工業の合成原料として利用されている。たとえば、熱分解で得られるエチレン（エチレン）は、ポリエチレン、アセトアルデヒド、エチレングリコールをはじめとする多くの化成品へと変換されている。

問（1） ポリエチレン合成において、熱分解する前の炭素鎖の長いアルカンを利用すれば、エチレンを用いるより効率的と思われるが、このようなことは行われていない。なぜ、炭素-炭素結合を切断してエチレンを合成した後に、重合反応を行いながら炭素-炭素結合を作るような手間のかかることを行っているのか、あなたの考えを述べよ（200字程度）。

問（2） ベンゼンとシクロヘキサンはともに沸点が約 $80\text{ }^\circ\text{C}$ で分留による分離は極めて困難である。そこで、ベンゼンとシクロヘキサンの混合物の割合を、有機化合物の元素分析の手法（試料を完全燃焼させ、生成する CO_2 と H_2O の重量を測定）を用いて調べたい。どのようにすれば混合物の割合を求めることが出来るか説明せよ（200字程度）。また、この混合物 1 g を完全燃焼させたときに生じる CO_2 と H_2O の重量をそれぞれ $X\text{ g}$ 、 $Y\text{ g}$ とおいたとき、ベンゼンとシクロヘキサンの重量比を X もしくは Y を用いて表わせ。なお、計算過程を含め、所定の解答用紙枠内に記載せよ。

