

平成31年度 広島大学光り輝き入試A〇入試（総合評価方式）

小論文問題

工学部 第一類 （機械・輸送・材料・エネルギー系）

実施期日 : 平成30年11月24日（土）

試験時間 : 9時30分 ～ 11時30分

注意事項

1. 問題紙は表紙を含めて3枚，解答用紙は3枚，下書き用紙は2枚です。
2. 解答用紙及び下書き用紙の所定欄に受験番号を記入してください。
3. 問題紙及び下書き用紙は持ち帰ってください。
4. 解答用紙は持ち帰ってはいけません。

【問1】

図1のように、傾き θ のあらい斜面の上で、質量 m の物体を斜面に沿って初速度 v_0 ですべり上がらせた。このとき、物体の運動に関する以下の問いに解答せよ。ただし、あらい斜面の動摩擦係数を μ_d とし、物体に働く空気抵抗は無視できるものとする。また、重力加速度は $-y$ 軸方向に g とする。なお、すべての解答は m, v_0, μ_d, g, L, H のうちの必要な記号を用いて表すこと。また、解答に至る過程も省略することなく詳しく記述すること。解答の際は、解答用紙に 1), 2), 3) を記載した後、解答を記載すること。

- 1) 物体が、斜面の点 A から飛び出すために初速度が満足すべき条件を求めよ。
- 2) 物体が、斜面の点 A から飛び出し、最大の高さに到達した時における物体の y 座標を求めよ。
- 3) 物体が、斜面の点 A から飛び出し、最大の高さに到達した時における物体の x 座標を求めよ。

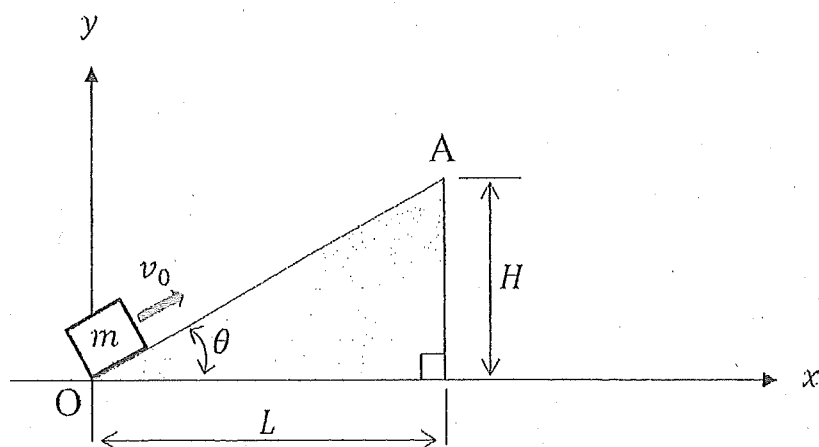


図1

【問2】

図2のように、 $a \leq x \leq 2a$ において、紙面に垂直で $-z$ 軸方向に磁束密度 B の一様な磁場がある。このような空間において、長方形コイル ABCD を x 軸方向に一定速度 v で動かした。長方形コイル ABCD の各辺の長さは a および b であり、抵抗は R である。また、スタート時点（時刻ゼロ）において長方形コイル ABCD の辺 AB は $x=0$ に位置しており、コイルに流れる電流が作る磁場は無視できることとする。このとき、以下の問いについて解答せよ。すべての解答は a, b, v, B, R のうちの必要な記号を用いて表すこと。また、解答に至る過程も省略することなく詳しく記述すること。

- 1) 長方形コイルを貫く磁束の大きさの時間変化をグラフに表せ。
- 2) 長方形コイルに流れる電流の時間変化をグラフに表せ。ただし、流れる電流は図2上で反時計回り（ $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ に流れる向き）を正とする。
- 3) 長方形コイルが磁場から受ける力の大きさの時間変化をグラフに表せ。
- 4) 長方形コイルが磁場のある領域を通過し終わるまでに、コイルで発生したジュール熱を求めよ。
- 5) 長方形コイルが磁場のある領域を通過し終わるために、コイルを動かす力がした仕事を求めよ。
- 6) 長方形コイルで発生したジュール熱とコイルを動かす力がした仕事を比較し、論ぜよ。

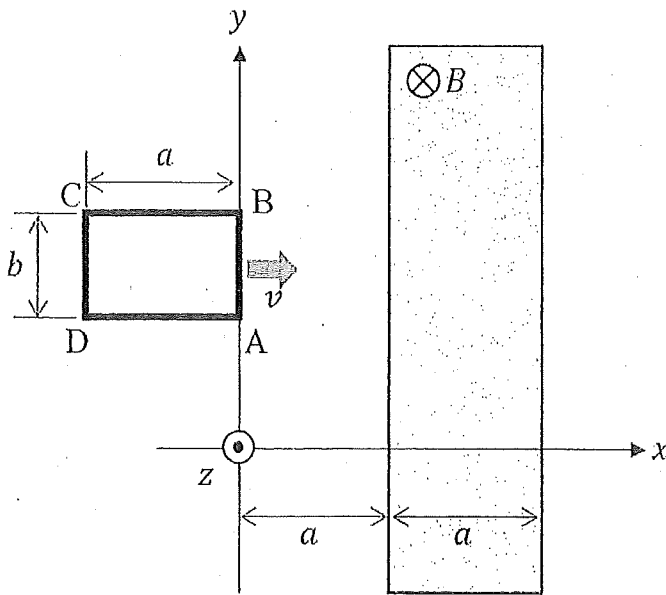


図2

平成31年度 広島大学光り輝き入試AO入試（総合評価方式）

小論文問題

工学部 第二類 （電気電子・システム情報系）

実施期日 : 平成30年11月24日（土）

試験時間 : 9時30分 ～ 11時30分

注意事項

1. 問題紙は表紙を含めて3枚、解答用紙は4枚、下書き用紙は2枚です。
2. 解答用紙及び下書き用紙の所定欄に受験番号を記入してください。
3. 解答は指定された解答欄の枠内に記入してください。
4. 問題紙及び下書き用紙は持ち帰ってください。
5. 解答用紙は持ち帰ってはいけません。

問題1 本問は、下記の設問に対する解答をとおして、物理に関する論理的思考力と記述力をみる小論文の問題である。このことに留意し、以下の問いに答えよ。

- (1) ばねにつながれた物体における単振動について、下の枠内の語句すべてと数式を用いて説明せよ。

フックの法則，復元力，周期

- (2) 単振動現象を含む物理の問題を創作せよ。なお、ばねを含まない問題でも良い。問題は複数の小問から構成されていても構わない。
- (3) (2)で作成した問題に対する模範解答を示せ。

問題2 本問は、下記の設問に対する解答をとおして、数学に関する論理的思考力と記述力をみる小論文の問題である。このことに留意し、以下の問いに答えよ。

- (1) さいころを投げて、出る目の標準偏差を求めたい。下の枠内の語句すべてを用いて、標準偏差の求め方を説明せよ。

変数, 平均値, 分散

- (2) データの平均値と分散に関する数学の問題を創作せよ。問題は複数の小問から構成されていても構わない。
- (3) (2)で作成した問題に対する模範解答を示せ。

平成31年度 広島大学光り輝き入試A〇入試（総合評価方式）

小論文問題

工学部 第三類 （応用化学・生物工学・化学工学系）

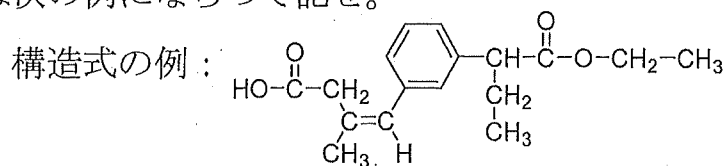
実施期日 : 平成30年11月24日（土）

試験時間 : 9時30分 ～ 11時30分

注意事項

1. 問題紙は表紙を含めて5枚，解答用紙は4枚，下書き用紙は2枚です。
2. 解答用紙及び下書き用紙の所定欄に受験番号を記入してください。
3. 問題紙及び下書き用紙は持ち帰ってください。
4. 解答用紙は持ち帰ってはいけません。

問題1 次の文章を読み、(1)～(5)の答えを解答欄に記入せよ。ただし、構造式は次の例にならって記せ。



分子式 $C_4H_8O_2$ で示されるエステルを加水分解してカルボン酸(あ)とアルコール(い)が得られた。(い)を酸化するとケトン(う)を生じた。

- (1) 化合物(あ)～(う)の化合物名をそれぞれ記せ。
- (2) 化合物(あ)～(う)のうち、銀鏡反応を起こすものをすべて記号で記せ。
- (3) 化合物(い)の分子間脱水反応(脱水縮合反応)および分子内脱水反応によって生成する化合物の構造式をそれぞれ記せ。
- (4) 化合物(い)の構造異性体について、存在しうるものを構造式ですべて記せ。
- (5) (4)で答えた化合物のうち、ナトリウムと反応するものを選び、その反応式を記せ。

問題2 次の文章を読み、(1)～(7)の答えを解答欄に記入せよ。なお、字数制限のある設問については、句読点も含めた字数で答えること。

次の(あ)～(き)は、さまざまな気体を実験室で発生させる反応について記述したものである。

- (あ) 亜硝酸アンモニウムを加熱する
- (い) 石灰石の粉末に希塩酸を加える
- (う) 蛍石の粉末に濃硫酸を加えて加熱する
- (え) 銅に濃硝酸を加える
- (お) 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱する
- (か) 酢酸ナトリウムの無水物と水酸化ナトリウムの混合物を加熱する
- (き) 酸化マンガンの(IV)に濃塩酸を加えて加熱する

(1) (あ)の反応は、以下の例の化学反応式で示される。これにならって、(い)～(き)の反応について、化学反応式でそれぞれ示せ。

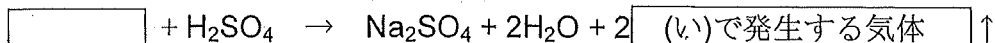


(2) (あ)～(き)の反応のうち、発生する気体が水に溶けたときに、その溶液が酸性を示すものをすべて選び、記号で答えよ。

(3) (あ)～(き)の反応のうち、有色の気体を発生するものをすべて選び、記号で答えよ。

(4) (あ)～(き)の反応のうち、発生する気体を捕集する方法として「上方置換」が最も適しているものを記号ですべて答えよ。また、その理由を25字以内で説明せよ。

(5) (い)の反応で発生する気体は、別の方法でも得ることができる。その反応の一つについて、下の化学反応式の□に入る適切な係数・化学式を答えよ。



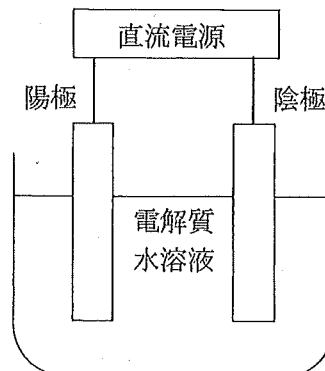
(6) (お)の反応で発生する気体は、工業的には二種類の気体を触媒の存在下で高温・高圧で直接反応させることで合成される。この合成法の名称を答えよ。また、「触媒」とはどのようなはたらきをするものかを25字以内で説明せよ。

(7) (か)の反応で気体以外に副生する物質について、身の回りで用いられている具体例を一つ挙げよ。

問題3 右下図のように直流電源を用いて電解質の水溶液の電気分解を行った。次の文章を読み、(1)～(4)の答えを解答欄に記入せよ。ただし、ファラデー定数を $9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$ とする。

(1) 電解質の水溶液を $1.00 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$ の水酸化ナトリウム溶液としたとき、それぞれの電極に生じる反応を反応式で示せ。

(2) 電解質の水溶液を $1.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ の塩化ナトリウム溶液としたとき、それぞれの電極に生じる反応を反応式で示せ。



(3) (1)の溶液を用いて 5.00 V の電圧で電気分解を行ったところ、陽極に発生した気体が標準状態で 100 mL 生じた。このときの電気量[C]を有効数字3桁で求めよ。なお、計算過程も記せ。

(4) (2)の溶液を用いて 100 mA の一定電流で電気分解を行ったところ、陰極で発生した気体が標準状態で 100 mL 生じた。このとき電流を流した時間[s]を有効数字3桁で求めよ。なお、計算過程も記せ。

問題4 次の文章を読み、(1)および(2)の答えを解答欄に記入せよ。

代謝は、エネルギーを用いて化学的に、簡単な物質からより複雑な物質を合成する同化の過程と、複雑な物質を簡単な物質に分解してエネルギーをとり出す「ア」の過程に大別される。同化や「ア」の過程には、「イ」という物質が重要な仲立ちの役割をしている。「イ」は結合した三つのリン酸を含む物質である。リン酸どうしの結合が切れるとエネルギーが放出される。このエネルギーが生物の活動に利用されている。

「イ」から一つのリン酸がはずれた物質を、「ウ」という。

細胞が外からとり込んだ酸素を用いて、有機物を分解してエネルギーをとり出し、二酸化炭素を放出する過程を、「エ」という。真核生物において「エ」の反応は、おもに「オ」という細胞小器官で行われる。

(1) 文章中の「ア」～「オ」にあてはまる最も適切な語句を記せ。

(2) 下線部の例として光合成がある。光合成とはどのような反応か記述せよ。

平成31年度 広島大学光り輝き入試A〇入試（総合評価方式）

小論文問題

工学部 第四類（建設・環境系）

実施期日 : 平成30年11月24日（土）

試験時間 : 9時30分 ～ 11時30分

注意事項

1. 問題紙は表紙を含めて4枚、解答用紙は4枚、下書き用紙は3枚です。
2. 解答用紙及び下書き用紙の所定欄に受験番号を記入してください。
3. 問題紙及び下書き用紙は持ち帰ってください。
4. 解答用紙は持ち帰ってはいけません。

問題 1

次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 現在、地震や豪雨などさまざまな災害が頻発しており、防災・減災対策が重要な課題として認識されています。都市施設において、防災・減災対策以外の目的の施設であっても防災・減災機能を併せ持つ場合があります。そのような条件にあう都市施設を一つあげ、その本来的な役割と予想される防災・減災機能について 400～500 字にまとめて記述しなさい。

- (2) 今年の西日本豪雨災害ではこれまで経験したことがない広い範囲の豪雨によって同時多発的に土砂・洪水災害が発生し、交通・水道ネットワークが寸断され避難、復旧、復興が困難になるという事例がありました。このような相乗的な被害を軽減するためにどのような対策があるかを考え、400～500 字にまとめて記述しなさい。

問題 2

次の西日本豪雨災害に関する The Japan Times の記事を読み、(1)から(3)の問いに答えなさい。

著作権保護の観点から、公開していません。

出典 : Magdalena Osumi, "Foreign disaster victims in Hiroshima struggle to overcome language, paperwork

barriers in quest for assistance”, The Japan Times, AUG 5, 2018.

(https://www.japantimes.co.jp/news/2018/08/05/national/foreign-disaster-victims-hiroshima-struggle-overcome-language-paperwork-barriers-quest-assistance/#.W7sX_mxRet9) (一部改変)

devastate: 荒廃させる, evacuee: 避難者, Kure International Association: 呉市国際交流協会, disaster victim certificate: 罹災証明書, municipal: 地方自治体の, Tagalog: タガログ語(フィリピンの公用語), dispatch: 緊急派遣する, toll: 死傷者数

- (1) 呉市国際交流協会が下線部(A)のように対応した理由を日本語で説明しなさい。
- (2) 下線部(B)を日本語に訳しなさい。
- (3) 本文で述べられている西日本豪雨災害において自治体が直面した問題と対策について、上の英文を要約して 200 字程度の日本語で説明しなさい。