

令和 2 年度

第 3 年次編入学試験

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ません。
2. 問題冊子は、問題用紙 3 枚、解答用紙 4 枚、下書き用紙 1 枚からなっています。
それらが不備な場合は、直ちにその旨を監督者に申し出て下さい。
3. 受験番号は、すべての解答用紙の上部の欄に記入して下さい。
4. 解答用紙には問題番号が指定されていますので、確かめてから解答して下さい。
5. 試験終了後、解答用紙以外の問題冊子は持ち帰って下さい。

次の問題Ⅰ～Ⅲについて、解答を指定された解答用紙に記入せよ。

Ⅰ 以下の問いに答えよ。

- 問(1) 原子の発光スペクトルには、原子の電子状態についての情報が含まれている。低圧の水素ガス中で放電させると、高いエネルギー状態の水素原子が生じ、これが低いエネルギー状態に遷移するときに光を放出する。この水素原子の発光には、可視域に複数の輝線からなる線スペクトル系列が観測される。可視域以外に、紫外領域や赤外領域にも系列が存在する。リュードベリは、水素原子のすべての輝線の波長 λ が、式(1)のように2つの項の差で表されることを見出した。

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right) \quad (n=1,2,3,\dots, m=2,3,4,\dots, \text{ただし } m > n) \quad (1)$$

ここで、 R_H はリュードベリ定数、 n 、 m は整数である。このことから、水素原子の電子のエネルギーについてどのようなことがわかるか、200字程度で述べよ。ただし、光子のエネルギー E と波長との関係は $E = hc/\lambda$ (h はプランク定数、 c は光速)である。また式については、例えば「 $E = hc/\lambda$ 」は6文字として記せ。

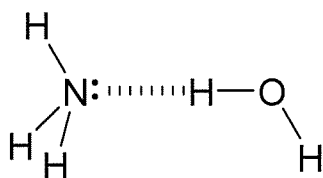
- 問(2) 分子軌道について、以下の問いに答えよ。

- (i) 2つの原子から分子が生成するとき、それぞれの原子の原子軌道が結合して、結合性分子軌道と反結合性分子軌道が形成される。結合性分子軌道と反結合性分子軌道の性質やエネルギーについて200字程度で述べよ。
- (ii) 分子軌道に基づいて、第二周期元素の等核二原子分子である Li_2 と Be_2 について、どちらの結合エネルギーが大きいかを予測し、その理由と共に200字程度で述べよ。

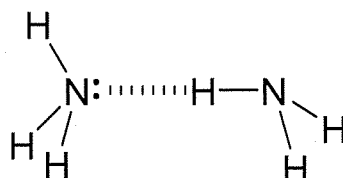
II

以下の問いに答えよ。ただし図中の破線は、水素結合を表すものとする。

- 問(1) アンモニア分子と水分子との間の水素結合 (A) は、アンモニア分子同士の水素結合 (B) よりも強い。この理由を、これらの水素結合における相互作用が主に静電引力によることに基づき、100字程度で説明せよ。

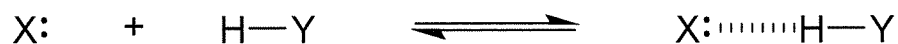


A



B

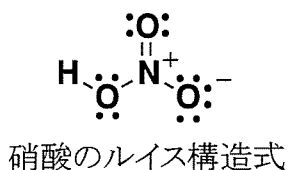
- 問(2) 下式のような水素結合を形成する反応のギブズ自由エネルギー変化は -22.8 kJ/mol (300 K , $1 \times 10^5 \text{ Pa}$, 気相) である。この反応の平衡定数を有効数字2桁で求めよ。なお、計算式も示すこと。必要であれば、次の値を用いよ。
気体定数 $R = 8.3 \text{ J/(mol K)}$, $\log_e 10 = 2.3$



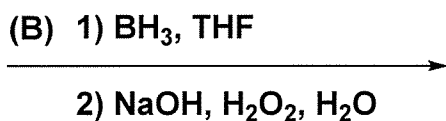
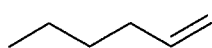
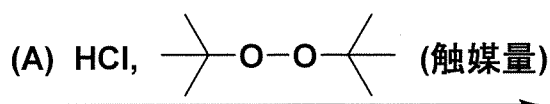


以下の問いに答えよ。

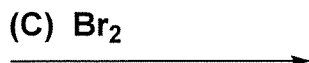
- 問(1) 以下に示す硝酸 (HNO_3) のルイス構造式にならい，水，二酸化炭素，二酸化硫黄のルイス構造式をそれぞれ記せ。



- 問(2) 水，二酸化炭素，二酸化硫黄のおおよその結合角の大きさを記せ。また，結合角に基づき，中央の原子（水は酸素，二酸化炭素は炭素，二酸化硫黄は硫黄）はどのような混成軌道を用いて結合を形成しているかを記せ。
- 問(3) 1-ヘキセンを基質に用いる(A)～(C)の求電子付加反応のうち，反応の主生成物（1-ヘキセンから生成する物質に限る）が不斉中心を有しない反応を選び，その記号を記すとともにその主生成物の構造を記せ。さらにその反応の反応機構を説明せよ。



THF : テトラヒドロフラン



令和2年度 富山大学理学部生物学科第3年次編入学試験問題

小論文

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ません。
2. 問題冊子は、問題用紙1枚と解答用紙2枚からなっています。それらが不備な場合は、ただちにその旨を監督者に申し出て下さい。
3. 受験番号は、すべての解答用紙の上部にある所定欄に記入して下さい。
4. 解答は解答用紙に書き、全て横書きにして下さい。書ききれない場合は、裏面も利用して下さい。
5. 試験終了後、解答用紙を2枚とも提出して下さい。解答用紙以外の問題冊子は持ち帰って下さい。

令和2年度富山大学理学部生物学科第3年次編入学試験問題 小論文

問題用紙

次の問1と問2に解答しなさい。解答はそれぞれの解答用紙に記入しなさい。

問1. 動物の生殖様式について、次の問い〔(1)・(2)〕に答えなさい。

- (1) 動物の無性生殖と有性生殖をそれぞれ説明しなさい。また、生じる子の特徴を比較してその違いを説明しなさい。
- (2) 有性生殖と単為生殖の両方が可能な動物について、どのように2つの生殖様式を使い分けているか、例を挙げて説明しなさい。

問2. 次の文章を読んで、下の問い〔(1)・(2)〕に答えなさい。

抗菌薬（抗生物質）は、様々な病原体の感染によって生じる病気の治療に欠かすことのできない薬剤であるが、近年、多くの国々で抗菌薬の効かない薬剤耐性菌の増加が問題となっている。

- (1) あなたが知っている抗菌薬を1つ挙げ、その特徴や作用について説明しなさい。
- (2) 薬剤耐性菌の増加がどのような問題を生んでいるのか、述べなさい。また、その問題を解決するためには、どのような取り組みをすればよいのか、考えを述べなさい。