

2024年4月入学 (April 2024 Admission)  
広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 専門科目入学試験問題  
Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University  
Entrance Examination Booklet (General Selection)

(2024年1月25日実施 / January 25, 2024)



| 問題番号<br>Problem Number | 問題1<br>Problem 1 | 問題2<br>Problem 2 | 問題3<br>Problem 3 |
|------------------------|------------------|------------------|------------------|
| 選択<br>Selection        |                  |                  |                  |

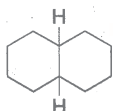
2024年4月入学 (April 2024 Admission)  
 広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 専門科目入学試験問題  
 Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University  
 Entrance Examination Booklet (General Selection)

(2024年1月25日実施 / January 25, 2024)

|                 |                                      |                  |  |                           |   |
|-----------------|--------------------------------------|------------------|--|---------------------------|---|
| 試験科目<br>Subject | 応用化学 (専門科目 I)<br>Applied Chemistry I | プログラム<br>Program | 応用化学<br>(Applied Chemistry)<br>スマートイノベーション<br>(Smart Innovation) | 受験番号<br>Examinee's Number | M |
|-----------------|--------------------------------------|------------------|--|---------------------------|---|

問題1 (Problem 1) 問題用紙は2枚あります (two sheets for Problem 1)

1. デカリンの *cis* 体および *trans* 体のいす型配座を、図に示した水素原子も含めて描け。また、どちらの立体異性体がより安定かを、理由とともに記せ。(Draw chair configurations of *cis*-decalin and *trans*-decalin including the hydrogen atoms shown in the following figure. Which stereoisomer is more stable? Explain the reason briefly.)



デカリン  
(decalin)

2. 次のイオン(a), (b)の Lewis 構造を例にならって描け。(Draw the Lewis structures of the ions (a) and (b) following the example.)  
 例 (example) :  $\text{NH}_2^-$       (a) ヒドロニウムイオン (hydronium ion,  $\text{H}_3\text{O}^+$ )      (b) ニトロニウムイオン (nitronium ion,  $\text{NO}_2^+$ )



3. 次の(a)-(c)の化合物について、太字で示した C=O 二重結合の伸縮の振動数が大きいものから順番に並び替えよ。理由も記せ。(Rank the following compounds (a)-(c) in order of decreasing stretching vibration frequencies of the C=O double bonds shown in bold. Explain the reason briefly.)

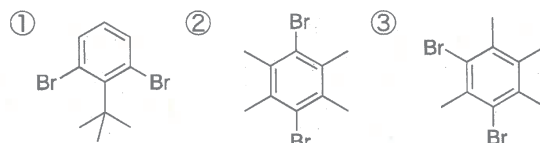
|            |     |     |             |
|------------|-----|-----|-------------|
| (a)        | (b) | (c) | 理由 (Reason) |
| 順序 (Order) |     |     |             |
| > >        |     |     |             |

4. 次の(a)-(c)の化合物について、 $\text{S}_{\text{N}}2$  反応における反応性が高いものから順番に並び替えよ。理由も記せ。(Rank the following compounds (a)-(c) in order of decreasing reactivity in an  $\text{S}_{\text{N}}2$  reaction. Explain the reason briefly.)

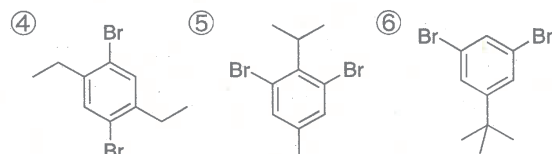
|            |     |     |             |
|------------|-----|-----|-------------|
| (a)        | (b) | (c) | 理由 (Reason) |
| 順序 (Order) |     |     |             |
| > >        |     |     |             |

5. 次の(a), (b)の  $^1\text{H}$ NMR スペクトルを示す化合物を、以下の①~⑥から選んで番号で答えよ。(Provide the number (①-⑥) of compounds giving the following  $^1\text{H}$ NMR spectra (a) and (b).)

(a)  $\delta = 2.47$  (s, 12H) ppm.



(b)  $\delta = 7.50$  (s, 1H), 7.46 (s, 2H), 1.30 (s, 9H) ppm.



2024 年 4 月入学 (April 2024 Admission)  
 広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 専門科目入学試験問題  
 Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University  
 Entrance Examination Booklet (General Selection)

(2024 年 1 月 25 日実施 / January 25, 2024)

|                 |                                      |                  |  |                           |   |
|-----------------|--------------------------------------|------------------|--|---------------------------|---|
| 試験科目<br>Subject | 応用化学 (専門科目 I)<br>Applied Chemistry I | プログラム<br>Program | 応用化学<br>(Applied Chemistry)<br>スマートイノベーション<br>(Smart Innovation) | 受験番号<br>Examinee's Number | M |
|-----------------|--------------------------------------|------------------|--|---------------------------|---|

問題 1 (Problem 1) 続き (Continued)

6. 次の 1)~15) の反応における有機の主生成物を化学構造で描け。必要に応じて、立体化学が分かるようにすること。エナンチオマーが生成する場合は二者の両方を描くこと。 (Draw the chemical structures of the major organic products in the following reactions. If necessary, indicate the stereochemistry so that it is clear. Draw both enantiomers if they are formed.)

2) 1) で挙げた化合物の生成比を求めよ。但し、ラジカル的なモノ塩素化反応における第 1 級水素と第 2 級水素の相対反応性比は 3:10 とする。 (Provide the ratio of reaction products raised in 1). The relative reactivity ratio of a primary and a secondary hydrogen in radical-induced monochlorination is 3:10.)



I tcfwcvg"Uejqqn"qh"Cfxcpvgf"Uekgpeg"cpf"Gpikpggtkpi"\*Ocuvgtā"Eqwtug+." Jktqujkoc"Wpkxgtukv{"  
 Gpvtcpeg"Gzco kpcvkqp"Dqqmngv"\* I gpgtcn"Ugngevkqp+"

4246 3 47 " l" Lcpwct{" 47." 4246

|            |                       |          |   |                      |   |
|------------|-----------------------|----------|---|----------------------|---|
| " Uwdlgev" | " Crnkfg"Ejgokvkt{"K" | Rtqitco" | " *Crnkfg"Ejgokvkt{"<br>*Uoctv"Kppqxcvkqp+" | Gzco kpggā"Pw o dgt" | M |
|------------|-----------------------|----------|---|----------------------|---|

Rtqdnq o"4 Eqp kpwgf "

4022"fo<sup>5</sup> n/

3022" 327"Rc :202" 327"Rc

n/

n/ 20925"i"eo<sup>5</sup> E J 3402 3022 \*Ecnwncvg"vjg"ejcpig"kp"vjg"l kddu"gpgti {"  
 cpf"o qict"l kddu"gpgti {"qh"4022"fo<sup>5</sup>qh"n/qevcpvg"y jgp"vjg"rtguuwtg"cevki"qp"kv"ku"kpctgcugf"htqo"3022" 327"Rc"vq":202" 327"Rc"cv"ceppuvcpv"  
 vgo rgtcvwtg"d{"cuuw okpi"vjg"xqmw og"qh"n/qevcpvg"tgo ckpu"wpcejcpigf"kp"vjg"rtguuwtg"ejcpig"l"Wug"vjg"ocuu"fgpukv{"qh"20925"i"eo<sup>5</sup>hqt"n/  
 qevcpvg."cpf"vjg"cvqoke"ocuu"qh"3402"cpf"3022"hqt"E"cpf"J."tgurgevixgn{"kh"pggfgf0+"

"  
 "  
 "  
 "  
 "  
 "  
 "  
 "  
 "  
 "

822"i EE<sub>16</sub> :2"i EE<sub>16</sub> 3207"M" EE<sub>16</sub> " K<sub>1</sub>



2024年4月入学 (April 2024 Admission)  
 広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 専門科目入学試験問題  
 Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University  
 Entrance Examination Booklet (General Selection)

(2024年1月25日実施 / January 25, 2024)

|                 |                                      |                  |  |                           |   |
|-----------------|--------------------------------------|------------------|--|---------------------------|---|
| 試験科目<br>Subject | 応用化学 (専門科目 I)<br>Applied Chemistry I | プログラム<br>Program | 応用化学<br>(Applied Chemistry)<br>スマートイノベーション<br>(Smart Innovation) | 受験番号<br>Examinee's Number | M |
|-----------------|--------------------------------------|------------------|--|---------------------------|---|

問題3 (Problem 3) 続き (Continued)

5. 次にあげる 1)~8)の語句のうち、4つを選んでそれぞれについて説明せよ。(Choose and explain four of the following terms of 1)–8.)

- |  |   |
|--|---|
| 1) スピン磁気量子数 (spin magnetic quantum number) | 2) 置換型固溶体 (substitutional solid solution) |
| 3) 混合原子価化合物 (mixed valence compounds)      | 4) 準結晶 (quasicrystal)                     |
| 5) キレート効果 (chelate effect)                 | 6) 不活性電子対効果 (inert-pair effect)           |
| 7) クラーク数 (Clarke number)                   | 8) 非結合性軌道 (non-bonding orbital)           |

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

2024年4月入学 (April 2024 Admission)

広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 専門科目入学試験問題

Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course) Hiroshima University



2024年4月入学 (April 2024 Admission)  
広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 専門科目入学試験問題  
Graduate School of Advanced Science and Engineering, Hiroshima University, Ph.D. Program (General Selection) Special Subject Admission Examination Question

