

広島大学大学院先進理工系科学研究科 博士課程前期入学試験

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

一般選抜（2025 年 8 月実施）

General Selection (August 2025)

解答又は解答例等 及び 出題の意図

Answers or Model Answers / Intent of the Questions

解答の公表に当たって、一義的な解答が示せない記述式の問題等については、「出題の意図又は複数の若しくは標準的な解答例等」を公表することとしています。

また、記述式以外の問題についても、標準的な解答例として正答の一つを示している場合があります。

In publishing answers, “the intent of the questions or multiple or standard examples of answers” are published for essay-type questions for which no univocal answer can be given.

In addition, one of the correct answers may also be given as an example of a standard answer for questions other than the essay-type.

解答例

2025 年 10 月, 2026 年 4 月入学 (October 2025 and April 2026 Admissions)
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)

(2025 年 8 月 28 日実施 / August 28, 2025)

試験科目 Subject	化学工学 (専門科目 I) Chemical Engineering I	プログラム Program	化学工学 Chemical Engineering	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	---	------------------	---------------------------------	---------------------------	---

問題 1 (Question 1)

出題の意図

化学工学量論, 燃焼における総発熱量・真発熱量, 標準生成熱, 物質収支, 過剰空気率の決定に関する理解度を問う。

解答例

- (1) 総発熱量 : 5.56×10^4 kJ/kg, 真発熱量 : 5.01×10^4 kJ/kg
- (2) メタンの標準生成熱 : -76 kJ/mol
- (3) 燃料 (原料) ガスの組成 : CH_4 : 50.0%, N_2 : 50.0%
- (4) 燃焼ガス (水を含むガス) の組成 : CO_2 : 6.9%, O_2 : 4.3%, N_2 : 75.0%, H_2O : 13.8%
- (5) 過剰空気率 : 31.3 %

解答例

2025 年 10 月, 2026 年 4 月入学 (October 2025 and April 2026 Admissions)
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)

(2025 年 8 月 28 日実施 / August 28, 2025)

試験科目 Subject	化学工学 (専門科目 I) Chemical Engineering I	プログラム Program	化学工学 Chemical Engineering	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	---	------------------	---------------------------------	---------------------------	---

問題 2 (Question 2)

出題の意図

流動, 管径縮小部でのエネルギー損失の導出過程を問う。

解答例

(1) $\langle \bar{v}_2 \rangle$

(2) $\langle \bar{v}_2 \rangle \frac{S_d}{S'}$

(3) $\rho \langle \bar{v}_2 \rangle^2 \frac{S_d^2}{S'}$

(4) $\frac{1}{2} \langle \bar{v}_2 \rangle^2 \left(\frac{S_d}{S'} - 1 \right)^2$

(5) $1.3 \times 10^{-2} \text{ J/kg}$

解答例

2025 年 10 月, 2026 年 4 月入学 (October 2025 and April 2026 Admissions)
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)

(2025 年 8 月 28 日実施 / August 28, 2025)

試験科目 Subject	化学工学 (専門科目 I) Chemical Engineering I	プログラム Program	化学工学 Chemical Engineering	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	---	------------------	---------------------------------	---------------------------	---

問題 3 (Question 3)

出題の意図

伝熱論における熱伝達を含む多層壁の定常伝導伝熱に関する理解を問う。

解答例

(1)(i)

板 1 の伝熱速度 $k_1 A \frac{T_{w1} - T_c}{L_1}$

板 2 の伝熱速度 $k_2 A \frac{T_c - T_{w2}}{L_2}$

(ii)

板 1 の熱抵抗 $\frac{L_1}{k_1 A}$

板 2 の熱抵抗 $\frac{L_2}{k_2 A}$

(2)(i)

$250 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$

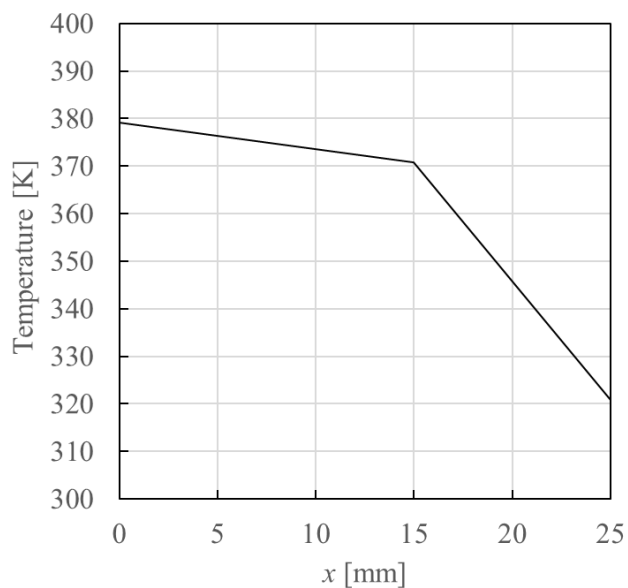
(ii)

$2.5 \times 10^4 \text{ W}$

(iii)

板 1 における温度降下量 8.3 K

板 2 における温度降下量 50 K



解答例

2025 年 10 月, 2026 年 4 月入学 (October 2025 and April 2026 Admissions)
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)

(2025 年 8 月 28 日実施 / August 28, 2025)

試験科目 Subject	化学工学 (専門科目 I) Chemical Engineering I	プログラム Program	化学工学 Chemical Engineering	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	---	------------------	---------------------------------	---------------------------	---

問題 4 (Question 4)

出題の意図

物質移動論における抽出プロセスの意義を問う。

解答例

(1)

A: ミキサー 攪拌することで液液界面積を大きくし物質移動を促進

B: セトラー 抽出相と抽残相に分離

酢酸水は近沸点混合物であるため、蒸留のみでの分離は困難であるが、酢酸はイソプロピルエーテルによって抽出することが可能であり、さらに抽出後の酢酸は蒸留によってイソプロピルエーテルと容易に分離できるため。

(2)

(2-1)

$$M_A = \frac{4\pi D}{\left(\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1}\right)} (C_{A2} - C_{A1})$$

(2-2)

$$k_c = \frac{D}{r_1}$$

(3)

(3-1) タイライン 平衡関係にある 2 相の組成を結ぶ直線

(3-2) F 点, S 点をプロットし, M 点 (15, 35, 50) を求める。R, E の組成をタイラインに従って求め, RM, ME の長さより, てこの原理を用いてそれぞれの量を計算する。

解答例

2025 年 10 月, 2026 年 4 月入学 (October 2025 and April 2026 Admissions)
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)

(2025 年 8 月 28 日実施 / August 28, 2025)

試験科目 Subject	化学工学 (専門科目 II) Chemical Engineering II	プログラム Program	化学工学 Chemical Engineering	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	---	------------------	---------------------------------	---------------------------	---

問題 1 (Question 1)

出題の意図

化学工学に関連する基本的な語句の定義や内容を問う。

解答例

2025 年 10 月, 2026 年 4 月入学 (October 2025 and April 2026 Admissions)
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)

(2025 年 8 月 28 日実施 / August 28, 2025)

試験科目 Subject	化学工学 (専門科目 II) Chemical Engineering II	プログラム Program	化学工学 Chemical Engineering	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	---	------------------	---------------------------------	---------------------------	---

問題 2 (Question 2)

出題の意図

化学工学熱力学, 定圧気液平衡関係における現象の熱力学理解を概念的かつ定量的に問う。

解答例

(1)

解答のポイント: 最低共沸点系が示す特徴的な気液平衡関係を, 模式図を通じて理解し表現する。

(2)

$$P = 89.7 \text{ kPa}$$

$$y_1 = 0.544$$

$$y_2 = 0.456$$

(3)

$$n_1^{\text{V}} = 3.16 \text{ mol}$$

$$n_2^{\text{V}} = 2.66 \text{ mol}$$

解答例

2025 年 10 月, 2026 年 4 月入学 (October 2025 and April 2026 Admissions)
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)

(2025 年 8 月 28 日実施 / August 28, 2025)

試験科目 Subject	化学工学 (専門科目 II) Chemical Engineering II	プログラム Program	化学工学 Chemical Engineering	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	---	------------------	---------------------------------	---------------------------	---

問題 3 (Question 3)

出題の意図

反応工学, 等温等圧で不活性成分を含む気相反応を行う押出し流れ反応器の設計に関する理論的背景を問う。

解答例

(1) $C_{A0} \frac{(1-x_A)}{(1+\varepsilon_A x_A)}$

(2) $k\tau = (1 + \varepsilon_A) \ln \frac{1}{1-x_A} - \varepsilon_A x_A$

(3) 0.0888 s^{-1}

(4) 2.12 m^3

解答例

2025 年 10 月, 2026 年 4 月入学 (October 2025 and April 2026 Admissions)
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)

(2025 年 8 月 28 日実施 / August 28, 2025)

試験科目 Subject	化学工学 (専門科目 II) Chemical Engineering II	プログラム Program	化学工学 Chemical Engineering	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	---	------------------	---------------------------------	---------------------------	---

問題 4 (Question 4)

出題の意図

粉体工学における空気中の粒子の重力および電界印加下の運動に対する理解を問う。

解答例

(1)

$$(a) u_t = \frac{g(\rho_p - \rho_f)D_p^2}{18\mu_f}$$

$$(b) u(t) = u_t \left[1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) \right]$$

$$(c) 4.8 \mu\text{m}$$

(2)

$$\text{下向きに運動する粒子の運動方程式: } 0 = \frac{\pi}{6} D_p^3 \rho_p g - \frac{\pi}{6} D_p^3 \rho_f g - 3\pi\mu_f D_p u_1$$

$$\text{上向きに運動する粒子の運動方程式: } 0 = -qE + \frac{\pi}{6} D_p^3 \rho_p g - \frac{\pi}{6} D_p^3 \rho_f g + 3\pi\mu_f D_p u_2$$

総帯電量の大きさ:

$$|q| = 9\sqrt{2}\pi \sqrt{\left\{ \frac{\mu_f^3}{g(\rho_p - \rho_f)} \right\}} \frac{1}{E} (u_1 + u_2) \sqrt{u_1}$$