

広島大学大学院統合生命科学研究科 博士課程前期一般入試（一次）
生物工学プログラム 専門科目Ⅰ 2026年8月25日 9:00～10:30
生物化学工学
解答又は解答例

問題 1.

- 1) 0.10 g-乾燥細胞/g-グルコース
- 2) 10 %
- 3) 0.46 h^{-1}
- 4) 1.5 h
- 5) 0.69 h^{-1}

問題 2.

- 1) (a) 0.20 (b) 0.40
- 2) (c) 5.0 (d) 4.8
- 3) $D = \mu_{\max} S / (K_S + S)$
- 4) $\mu_{\max} = 0.60 \text{ h}^{-1}$, $K_S = 0.20 \text{ g/L}$

広島大学大学院統合生命科学研究科 博士課程前期一般入試（一次）
生物工学プログラム 専門科目Ⅰ 2026年8月25日 9:00～10:30
微生物学
解答又は解答例

問題 1.

1)

放線菌

バクテリア，グラム陽性細菌で，土壤に広く分布し，ストレプトマイシンなど多くの抗生物質を産生することで知られる。

クロストリジウム

バクテリア，グラム陽性細菌で，偏性嫌気性・芽胞形成能がある。一部の種は破傷風菌やボツリヌス菌など強力な毒素を産生する病原菌として知られる。

ハロバクテリア

アーキア（古細菌）に属する。高度好塩菌で塩化ナトリウム濃度が飽和に近い条件を好み，天然の塩湖などに生息する。

Saccharomyces cerevisiae

真核生物に属する。出芽によって増殖する酵母。アルコール発酵を行い，酒類の製造など食品産業に広く利用される。

コウジカビ

真核生物に属する糸状菌。アミラーゼなど多くの分解酵素を産生するため，日本酒製造でのデンプンの糖化等，さまざまな食品産業で利用される。

紅色硫黄細菌

バクテリア，グラム陰性細菌であり，酸素非発生型の光合成を行う。硫化水素などの還元型硫黄化合物を電子供与体として利用する。

Escherichia coli

バクテリア，グラム陰性細菌で，元々は人や動物の腸内に常在する細菌である。遺伝子組み換え実験の宿主として重用されるなど，生命科学分野における重要なモデル生物である。

メタン生成菌

アーキアに属する偏性嫌気性微生物で，水素と二酸化炭素や酢酸などからメタンを生成する。湿地や反芻動物の消化管などに生息する。メタン発酵での排水処理や廃棄物処理にも利用されている。

2)

メンブレンフィルターの孔径・細菌の大きさ、および理由：

ろ過滅菌で用いられる一般的なメンブレンフィルターの孔径は $0.22\ \mu\text{m}$ である。一般的な細菌細胞の長さや幅などの大きさは $0.5\sim 2\ \mu\text{m}$ 程度であり，フィルターの孔径より十分大きいため細菌を捕捉できる。

ろ過滅菌以外の滅菌方法について：

オートクレーブ： 121°C ・約 15 分の高温高圧蒸気処理で微生物（芽胞を含む）を死滅させる方法。

広島大学大学院統合生命科学研究科 博士課程前期一般入試（一次）
生物工学プログラム 専門科目Ⅰ 2026年8月25日 9:00～10:30
微生物学
解答又は解答例

問題 1.

3)

化学独立栄養細菌についての説明：

化学独立栄養細菌とは，二酸化炭素を炭素源として有機物を合成可能であり，無機物の酸化によって得られるエネルギーを利用して増殖する細菌である。

化学独立栄養細菌 1 の名称およびエネルギー源：

- ・名称：アンモニア酸化細菌
- ・エネルギー源：アンモニア
- ・反応式：



化学独立栄養細菌 2 の名称およびエネルギー源：

- ・名称：水素酸化細菌（水素細菌）
- ・エネルギー源：水素
- ・反応式： $\text{H}_2 + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

問題 2.

1)

コッホの 4 原則における 4 つの項目：

1. 特定の微生物が，同じ病気を発症したすべての個体の病変部位に ① 見出される こと。
2. その病原体が病原部位から ② 分離されて、純粋培養できる こと。
3. その病原体を感受性のある宿主に接種すれば ③ 同じ病気が再現される こと。
4. さらにその病変部位から ④ 同じ微生物が再び分離される こと。

微生物学の発展にもたらした影響：

- ・コッホの 4 原則が示されたことにより，特定の感染症が特定の微生物によって引き起こされることを，科学的・実験的に証明できるようになった。
- ・病原微生物の分離，純粋培養，接種，再分離という一連の実験方法が確立され，病原菌の同定や感染症の診断，予防，治療法の開発が進んだ。
- ・分離培養技術などの発展にもつながり，細菌学および微生物学が科学として発展する基礎となった。

広島大学大学院統合生命科学研究科 博士課程前期一般入試（一次）
生物工学プログラム 専門科目Ⅰ 2026年8月25日 9:00～10:30
微生物学
解答又は解答例

問題2.

2)

ミトコンドリアが原核生物を起源とする細胞小器官であると考えられている。ミトコンドリアは好気性細菌（ α -プロテオバクテリア）を祖先とし、酸素を利用した細胞呼吸によって効率的にエネルギーを獲得できるようになり、大型化や複雑な細胞構造の進化が可能になった。

3)

抗生物質の名称：ペニシリン

作用機序，人体に対して毒性が弱い理由の説明：

ペニシリンは，細菌の細胞壁を構成するペプチドグリカンの合成を阻害する。ヒト細胞はペプチドグリカンからなる細胞壁をもたないため，ペニシリンは細菌に選択的に作用し，人体への直接的な毒性は低い。

広島大学大学院統合生命科学研究科 博士課程前期一般入試（一次）
生物工学プログラム 専門科目Ⅰ 2026年8月25日 9:00～10:30
生物化学工学
出題の意図

問題 1.

回分培養の基質消費・増殖データから，代謝特性と増殖速度論の理解を問う問題である。

問題 2.

ケモスタット連続培養の物質収支および定常状態について理解し，モノーの式を用いた増殖パラメータの解析能力を問う問題である。

広島大学大学院統合生命科学研究科 博士課程前期一般入試（一次）
生物工学プログラム 専門科目Ⅰ 2026年8月25日 9:00～10:30
微生物学
出題の意図

問題1.

微生物学の基礎的な知識に加え，一般微生物学，応用微生物学，環境微生物学など幅広い分野にわたる知識を総合的に習得し，理解していることを評価する。

問題2.

微生物学および生命科学全体にまたがる知識を関連づけるとともに自身の推察・考察を加え，これらを論理的に記述する能力を評価する。

広島大学大学院統合生命科学研究科 博士課程前期一般入試（一次）
生物工学プログラム 専門科目Ⅰ 2026年8月25日 9:00～10:30
バイオテクノロジー基礎Ⅰ
出題の意図

温室効果ガスである二酸化炭素の削減に寄与するバイオテクノロジーに関する出題である。

広島大学大学院統合生命科学研究科 博士課程前期一般入試（一次）
生物工学プログラム 専門科目Ⅰ 2026年8月25日 9:00～10:30
バイオテクノロジー基礎Ⅱ
出題の意図

近年，急速に発展している AI（人工知能）やロボット技術がバイオテクノロジーの発展に与える影響を問う出題である。日頃から科学技術の最新トピックスに興味をもつとともに，自分でも調べて意見を述べられるように準備することを期待する。