

大阪工業大学大学院

<工学研究科博士前期課程>

2026年度第2回一般入試

解答例

化学・環境・生命工学専攻

生命工学コース

- ・ 2026年度 第2回一般入試 解答
- ・ 工学研究科 化学・環境・生命工学専攻 生命工学コース
- ・ 有機化学その1

(1)

① 価/最外殻	② sp3	③ sp2	④ 2p
⑤ シグマ/ σ	⑥ パイ/ π	⑦ 付加	⑧ 置換

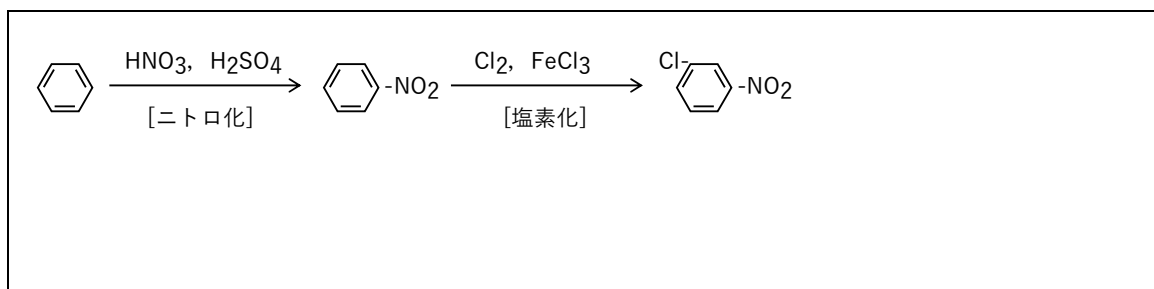
(2)

ベンゼンは6個の π 電子が共鳴して非常に安定した構造を取っている。付加反応が起こるとその共鳴状態が取れなくなり、かえって不安定になる。

(3)

電子供与性の置換基、共鳴構造の有無

(4)

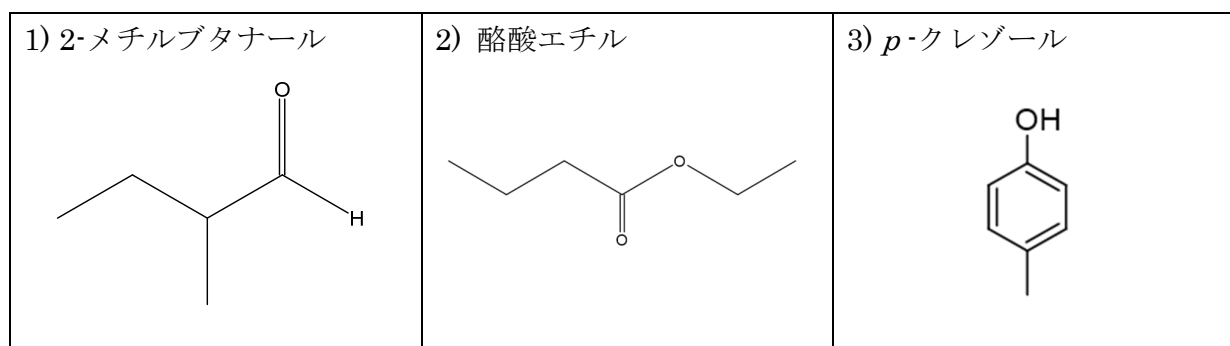


・ 2026 年度 第 2 回一般入試 解答

・ 工学研究科 化学・環境・生命工学専攻 生命工学コース

・ 有機化学その 2

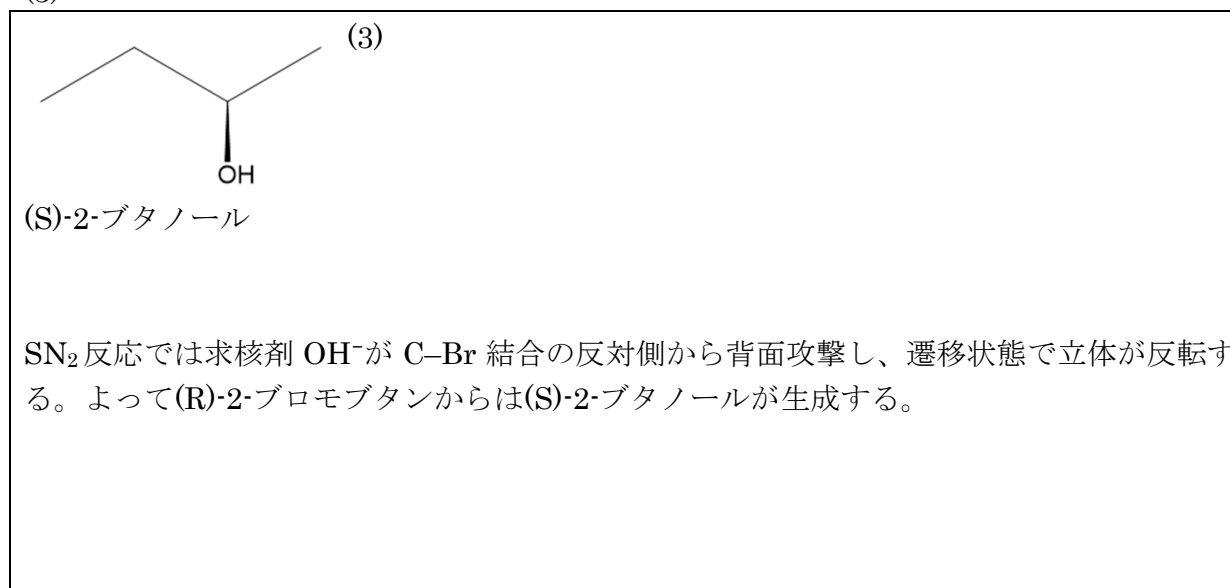
(1)



(2)

cis-1,2-ジメチルシクロヘキサンでは、隣接位 (1,2 位) で *cis* を満たすには、椅子形配座の幾何学上 一方がアキシアル、もう一方がエクアトリアルになる (*ax-eq*)。したがって最も安定な立体配座はメチル基が「1つアキシアル、1つエクアトリアル」で、環反転すると *ax/eq* が入れ替わるだけで安定性は同等である

(3)



- ・2026年度 第2回一般入試 解答
- ・工学研究科 化学・環境・生命工学専攻 生命工学コース
- ・生化学その1

問1

① a ケトン	b アルデヒド	c ヒドロキシル	d アルドース
e 単糖	f 4	g ヒドロキシル	h D
i アノマー	j マルトース	k グリコシド性水酸	l 還元
m ホモ	n ヘテロ	o O-グリコシド	p N-グリコシド
q セリン	r トレオニン	q, r 順不同	
② 2-エピマー $\begin{array}{c} \text{CHO} \\ \\ \text{HO}-\text{CH} \\ \\ \text{HO}-\text{CH} \\ \\ \text{HO}-\text{CH} \\ \\ \text{HC}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$	4-エピマー $\begin{array}{c} \text{CHO} \\ \\ \text{HC}-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{CH} \\ \\ \text{HC}-\text{OH} \\ \\ \text{HC}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$	③ D体 $\begin{array}{c} \text{CHO} \\ \\ \text{HO}-\text{CH} \\ \\ \text{HC}-\text{OH} \\ \\ \text{HC}-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{CH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$	
④ β-アノマー	⑤ セロビオース		
⑥ 直鎖状2つ アミロース、セルロース			
枝分かれ2つ アミロペクチン、グリコーゲン			

問2

K_m が 0.1 mM であり、反応液の基質濃度は 2 mM である。よって、 $[S] = 20K_m$ となる。
 ミカエリス・メンテン式は $v = V_{\max} \cdot [S] / K_m + [S]$ であり、これに $[S] = 20K_m$ を代入する。
 $v = V_{\max} \cdot 20K_m / K_m + 20K_m = V_{\max} \cdot 20/21 = 0.952 V_{\max}$ となるため、このときの反応速度は V_{\max} の 95% の速度であることが分かる。

- ・2026年度 第2回一般入試 解答
- ・工学研究科 化学・環境・生命工学専攻 生命工学コース
- ・生化学その2

(1)	① 胆汁酸	② カイロミクロン
	③ リポタンパク質リパーゼ	④ グリセロール3-リン酸
	⑤ 細胞質	⑥ マロニル
	⑦ デサチュラーゼ	⑧ β 酸化
(2)	<p>コレステロールは主に肝臓で合成され、細胞質および小胞体においてアセチル CoA を出発物質として生合成される。この経路の律速酵素は HMG-CoA 還元酵素である。</p>	
(3)	<p>ケトン体</p> <p>アセト酢酸、β-ヒドロキシ酪酸、アセトン</p>	
(4)	<p>アセチル CoA 9 mol $9 \times 10 = 90$ mol ATP</p> <p>β酸化 8回 $8 \times 2.5 = 20$ mol ATP</p> <p> $8 \times 1.5 = 12$ mol ATP</p> <p>$90 + 20 + 12 - 2 = 120$ mol ATP</p>	

- ・2026年度 第2回一般入試 解答
- ・工学研究科 化学・環境・生命工学専攻 生命工学コース
- ・問題1

遺伝子工学

1. $(3.2 \times 10^9 \text{ bp} / 10 \text{ bp}) \times 3.4 \text{ nm} \times 2 = 2.176 \times 10^9 \text{ nm} = 2.176 \text{ m} = 2.2 \text{ m}$
2. dNTPは3'位にヒドロキシル基(-OH)、ddNTPは3'位に水素原子(-H)が存在する。
DNAポリメラーゼはdNTPの3'OHに新しいヌクレオチドを結合させることでDNA鎖を伸長させる。
ddNTPは3'OHが欠如しているためDNA鎖はそれ以上伸長できない。
3. DNA断片の平均長 $4^4 = 256 \text{ bp}$
ヒトゲノム中の認識部位数 $3.2 \times 10^9 \text{ bp} / 256 \text{ bp} = 0.0125 \times 10^9 \text{ bp} = 1.25 \times 10^7 \text{ bp}$
4. B
5. 分光光度計によるDNA純度の判定は、260 nm と 280 nm の吸光度比 (A260/A280) を基準に求める。A260/A280 が 1.8 に近ければ純度が高い。

細胞1 1.00 / 0.60 = 1.67

細胞2 0.6/0.6 = 1.00

細胞3 0.90/ 0.50 = 1.80

よって、細胞3が最も純度が高い。

- ・2026年度 第2回一般入試 解答
- ・工学研究科 化学・環境・生命工学専攻 生命工学コース
- ・問題2

微生物学

問1

① ナンセンス変異
<p>②</p> <p>化合物 A と C は変異原性を示すが、化合物 B のみ変異原性を示さない化合物であることが分かる。</p> <p>また化合物 A での処理では、変異株 3 のみで復帰突然変異株が生じている。変異株 3 は塩基が挿入されることでヒスチジン代謝関連酵素の遺伝子に変異を受けているので、この変異が無効になるのは挿入された塩基が欠失する場合である。よって化合物 A は欠失を誘発する変異原であることが分かる。</p> <p>同様に考えると、化合物 C は挿入を誘発する変異原であることが分かる。</p>

問2

① 光 or 無機物の酸化	② 完全合成培地	
③		
1) 好気性菌	2) 通性嫌気性菌	3) 絶対嫌気性菌
④		
指標	自由水	酵母
⑤ 塩蔵 or 糖蔵 or 乾燥		
⑥ 海水 (0.5 M)		

- ・2026年度 第2回一般入試 解答
- ・工学研究科 化学・環境・生命工学専攻 生命工学コース
- ・問題3

人体生理学

1. 前頭葉 随意運動、人格や社会性の形成
 頭頂葉 体性感覚
 側頭葉 聴覚、記憶
 後頭葉 視覚
2. GABA またはグリシン
 GABA (グリシン) がシナプス後膜の GABA (グリシン) 受容体に結合すると、GABA 受容体は構造変化し塩化物イオンチャンネルとして機能するようになる。塩化物イオンは濃度差により細胞内に流入する。塩化物イオンは負の電荷をもつので細胞内の電位は過分極し、活動電位が発生しにくい状態になる。
3. 上昇相：何等かの原因で神経細胞内の電位が脱分極し閾値に達すると電位依存性ナトリウムチャンネルが開き細胞外からナトリウムイオンが流入する。ナトリウムイオンは正の電荷をもっているため、さらに電位依存性ナトリウムチャンネルが開きさらなるナトリウムイオンの流入を促す。次にナトリウムチャンネルは不活性化し、ナトリウムイオンの流入は止まる。
 下降相：ナトリウムチャンネルより遅れて電位依存性カリウムチャンネルが開く。細胞内から正の電荷をもったカリウムイオンが細胞外に流出する。これにより細胞内電位が下降する
4. 毛細血管の動脈側では血圧が血漿の膠質浸透圧を上回るため血漿が血管から出る。毛細血管の静脈側では血圧が膠質浸透圧より低くなるため血漿は血管に入る
5. 顆粒球 好酸球、好中球、好塩基球からなる。異物の貪食、自然免疫、リンパ球 Tリンパ球、Bリンパ球からなる。獲得免疫、抗体産生、単球 貪食、抗原提示
6. ホルモン名：甲状腺刺激ホルモン (TSH)、
 制御機構：視床下部で産生され下垂体門脈に分泌されるTRH (甲状腺刺激ホルモン放出ホルモン) により放出が促進。血中甲状腺ホルモン濃度上昇により分泌低下
 体内での機能：甲状腺ホルモンの分泌を促す。
7. 血液の pH を安定化させる。
 重炭酸イオンは次の3つの状態で存在する

$$\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$$
 pH は H^+ の濃度で決まる。上式で H^+ が増えると反応が左に進み肺から2酸化炭素を排出する。そのため H^+ の濃度は元に戻る。 H^+ が低下すると反応が右に進み H^+ の濃度は元に戻る。

- ・2026年度 第2回一般入試 解答
- ・工学研究科 化学・環境・生命工学専攻 生命工学コース
- ・問題4

生体システム工学

1.

語句： カルシウム

細胞名： 間葉系幹細胞、赤血球など

機能： 間葉系幹細胞は、骨形成細胞として機能する骨芽細胞の分化に重要である、または、赤血球は、肺で取り込んだ酸素を、内部に含まれるタンパク質であるヘモグロビンと結合させ、全身の細胞や組織へ届ける酸素の供給という役割がある など

2.

ATPの産生、脂肪酸の β 酸化、脂肪酸の β 酸化、アミノ酸の代謝、ステロイドの合成、細胞のカルシウム代謝、細胞死など

3.

視床下部から分泌される性腺刺激ホルモン放出ホルモンにより下垂体前葉からまず卵胞刺激ホルモンが分泌される。卵胞刺激ホルモンは一次卵母細胞を刺激し、成長を促す。一次卵母細胞が成長し、二次卵母細胞になり、卵巣の外膜から突き出てくると、下垂体ホルモンである黄体形成ホルモンが分泌され、それに反応して排卵が起こる。

- 2026年度 第2回一般入試 解答
- 工学研究科 化学・環境・生命工学専攻 生命工学コース
- 問題5

生体物性工学

問 1

式)

$$F = 70 \times 274$$

$$= 19180 \text{ kg m s}^{-2} = 19180 \text{ N}$$

$$F = 70 \times 274 \times 1/9.80694$$

$$= 1955.758 \text{ kg 重}$$

答え) N 単位 19180 N 平均 kg 重 1955.8 kg 重

問 2 以下の式より

$$Q = L_p S [(P_c - P_{IF}) - (\Pi_c - \Pi_{IF})] = L_p S \overline{\Delta P}$$

L_p 濾過係数 $\text{ml}/(\text{m}^2 \text{ mmHg hr})$ は、

$$\text{式) } L_p = 1000 / (1.5 \times (120 - (-150)) - (28 - 0)) = 2.755 \text{ ml}/(\text{m}^2 \text{ mmHg hr})$$

答) 2.755 ml/(m² mmHg hr)

問 3

解)

ここで、X 軸に (答 1) $1-(r/R)^2$ 、Y 軸に (答 2) pO_2 をプロットすると、右下がりの直線が得られ、その傾きは、

-60.0 mmHg となる。よって、酸素消費速度 Γ_{oxygen} は

$$6 \times 4.0 \times 10^{-5} \times 60 / (0.6 \times 0.6 \times 0.04 \times 0.04) = 25 \text{ } \mu\text{M}/\text{sec}$$

答 3) 25 $\mu\text{M}/\text{sec}$

- ・2026年度 第2回一般入試 解答
- ・工学研究科 化学・環境・生命工学専攻 生命工学コース
- ・問題6

エレクトロニクス

問1

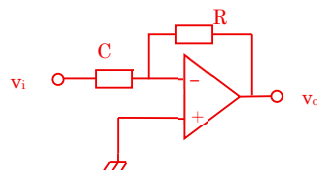
A	B	C	$(A+B+C)$	$(A+\bar{B}+C)$	$(A+B+\bar{C})$	$(\bar{A}+\bar{B}+C)$	F
0	0	0	0	1	1	1	0
0	0	1	1	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1

$$F = \bar{A} \cdot B \cdot C + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + A \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot B \cdot C$$

問2

$$\tau = RC = 0.1s$$

問3



・2026 年度 第 2 回一般入試 解答

・工学研究科 化学・環境・生命工学専攻 生命工学コース

・問題 7

バイオメカニクス

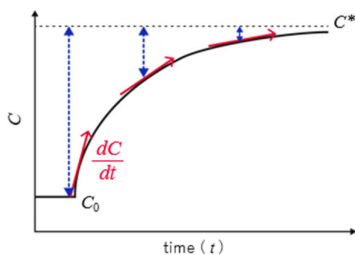
1	長さ-張力	2	静止長	3	上向域	4	下向域	5	静止長
6	運動単位	7	単収縮	8	10~100	9	強縮	10	速筋
11	過形成	12	筋原線維	13	肥大	14	サテライト	15	変化しない
16	核	17	再生	18	筋線維	19	羽状	20	解剖学的
21	30	22	力-速度	23	直角双曲線	24	150	25	SSC

- 2026年度 第2回一般入試 解答
- 工学研究科 化学・環境・生命工学専攻 生命工学コース
- 問題 8

食品化学工学

1)

式を定義に基づいて積分すると以下のように変形できる。



O_2 供給速度 V

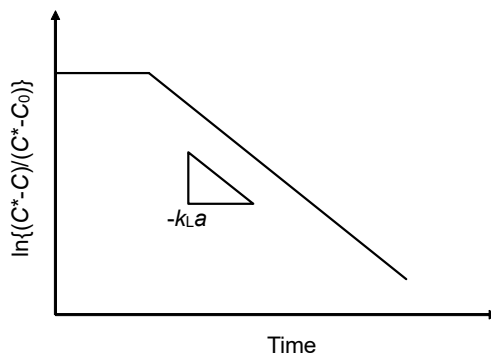
$$V = k_L a (C^* - C) = \frac{dC}{dt}$$

$$\int_{C_0}^C \frac{1}{C^* - C} dC = k_L a \cdot \int_0^t dt$$

$$\ln(C^* - C) - \ln(C^* - C_0) = k_L a \cdot t - 0$$

$$\ln\left(\frac{C^* - C}{C^* - C_0}\right) = k_L a \cdot t$$

変換された式より、下記の作図により、傾きから kLa を算出することができる。



2) 好氣的培養槽のスケールアップの留意点について。

ラボレベルでは、 kLa 値を指標としてスケールアップを行うと異なるサイズの培養槽の結果に相関が得られる場合が多い。ただし、攪拌数や通気量の設定では、シアストレスなど細胞側の事情にも配慮する必要がある。大型の培養槽では加圧の影響や、タンク内の鉛直方向に生じる水圧の不均一性から、 kLa ではなく酸素供給速度を可能な限り揃える方法が取られる。大型槽で生じる不均一を完全に解消することは、原理的に困難である。

- ・2026 年度 第 2 回一般入試 解答
- ・工学研究科 化学・環境・生命工学専攻 生命工学コース
- ・問題 9

機能性食品学

科学(医学・薬学)

抗血栓薬は納豆(ビタミン K)で効果が弱くなる可能性があるため、自己判断で併用を続けず、主治医または薬剤師に必ず相談する。納豆を完全にやめる/続けるは主治医方針に従い、摂取を続ける場合も量・頻度を一定にして INR 等のモニタリングを行う。

サプリは成分・量が不明確な場合が多く、治療薬と併用すると低血糖等のリスクがあるため、使用前に医療者へ申告する。

制度(表示・法規の観点)

「血糖値が 1 週間で正常になる」は治療効果を断定する誇大表示であり、食品の表示として不適切(医薬品的表現で誤認を招く)。健康食品は医薬品ほど厳密な有効性・安全性評価や用量管理が担保されていない場合があるため、広告を鵜呑みにしない。

コミュニケーション(実践的対応)

まず「何を、どれだけ、いつから、どの薬と一緒に」摂取しているかを具体的に聞き取り、否定から入らずに不安や期待(なぜ使いたいか)を確認する。その上で、リスク(効かなすぎ/効きすぎ)を具体例で説明し、代替案(サプリ中止・医師相談・食事調整)を一緒に決める。必要なら持参サプリの成分表示を確認し、受診時に共有する。