

2026年度 高知大学大学院総合人間自然科学研究科  
理工学専攻(修士課程)第1次募集入学試験

< 一般選抜 >  
理工学専攻 化学生命理工学コース

専門科目

解答例

解答冊子… 全19枚(表紙を含む)

次の7科目から3科目を選択解答すること。選択した科目の欄に○印を記入すること。

選択した科目	試験科目	解答用紙の枚数
	分析化学	3枚
	無機化学	2枚
	物理化学	3枚
	有機化学	3枚
	分子生物学	3枚
	生化学	2枚
	細胞機能学	2枚

受験番号( )

(全19枚のうち1枚目)

# 解答用紙【分析化学】

受験番号	
------	--

解答はこれより下を書くこと。

---

1

$$[\text{H}_3\text{PO}_4] = 4.76 \times 10^{-2} \text{ M}$$

$$[\text{H}_2\text{PO}_4^-] = 5.24 \times 10^{-2} \text{ M}$$

$$[\text{HPO}_4^{2-}] = 3.93 \times 10^{-7} \text{ M}$$

$$[\text{PO}_4^{3-}] = 1.89 \times 10^{-17} \text{ M}$$

# 解答用紙【分析化学】

受験番号	
------	--

解答はこれより下を書くこと。

---

2

(1)

(2)

pCa = 1.30

(3)

pCa = 5.87

pCa = 10.3

# 解答用紙【分析化学】

受験番号	
------	--

解答はこれより下を書くこと。

---

3

$D = 1.99$

---

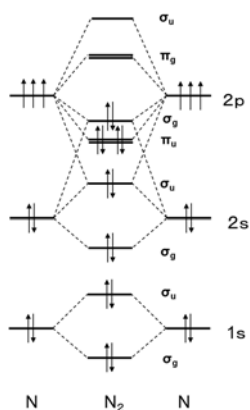
# 解答用紙【無機化学】

受験番号

解答はこれより下を書くこと。

1

(1)



(2)

結合次数            2.5  
 不対電子数        1

2

略

# 解答用紙【無機化学】

受験番号	
------	--

解答はこれより下を書くこと。

---

3

(1)  
略

(2)  
略

4

(1)  
結合異性体

軟らかい酸である Pt(II)へは、軟らかい塩基である硫黄原子で配位するが多い。

(2)

$[\text{CoCl}_2(\text{en})_2]^+$  では、六配位八面体型の配位子場分裂の大きさにより d 電子 6 個が低スピン型をとるのに対して、 $[\text{CoCl}_4]^{2-}$  では、四配位四面体型の配位子場分裂が小さいために d 電子 7 個が高スピン型をとる。

有効磁気モーメントは、スピン・オンリー式より、0 および  $\sqrt{15}=3.87$  BM である。

# 解答用紙【物理化学】

受験番号	
------	--

解答はこれより下を書くこと。

---

1

(1)  $\Delta H^\circ = -31.2 \text{ kJ mol}^{-1}$

(2)  $\Delta S^\circ = -215 \text{ J K}^{-1}\text{mol}^{-1}$

(3)  $\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ = 32.9(\text{kJ mol}^{-1})$

(4)  $\Delta G^\circ = -RT \ln K_p$

$$K_p = \exp\left(-\frac{\Delta G^\circ}{RT}\right)$$

$$K_p = 1.71 \times 10^{-6}$$

# 解答用紙【物理化学】

受験番号	
------	--

解答はこれより下を書くこと。

---

2

(1)

$$[\text{CH}_4] = [\text{CH}_4]_0 e^{-kt}$$

(2)

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$$

# 解答用紙【物理化学】

受験番号	
------	--

解答はこれより下を書くこと。

---

3

ラマン散乱：入射した光の波長と、散乱後の光の波長が異なる。

レイリー散乱：散乱の前後で光の波長が変わらない。

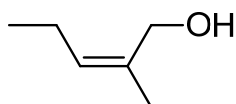
# 解答用紙【有機化学】

受験番号

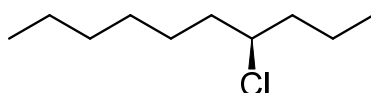
解答はこれより下を書くこと。

1

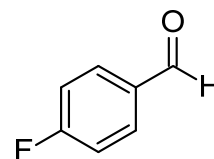
(a)



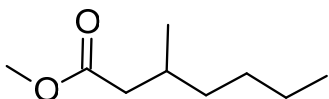
(b)



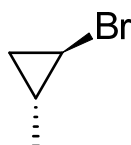
(c)



(d)

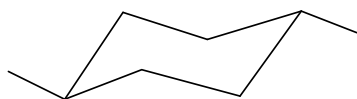


(e)

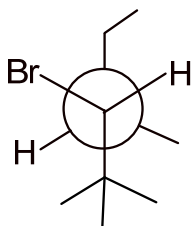


2

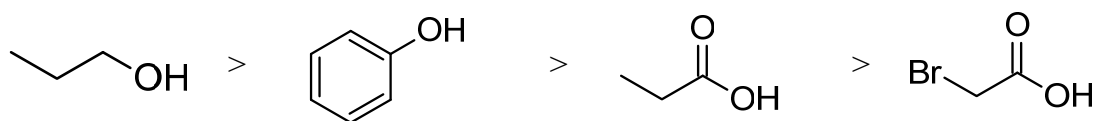
(1)



(2)



(3)



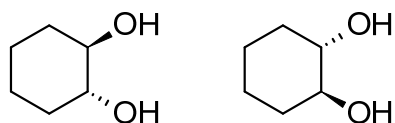
# 解答用紙【有機化学】

受験番号

解答はこれより下を書くこと。

3

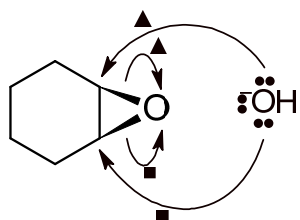
(1)



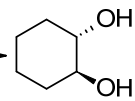
(2) 1 : 1

(3)

MCPBA との反応によって生じたエポキシドに対して、水酸化物イオンが紙面裏側から求核攻撃するが、この時、下の図の▲で示す開環の仕方と■で示す開環の仕方の2パターンがあり、この2パターンの開環は同じ確率で起こるため生成物はエナンチオマーの1 : 1混合物となる。



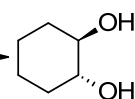
▲のように開環後プロトン化 →



が生成

はエナンチオマーの1 : 1混合物となる。

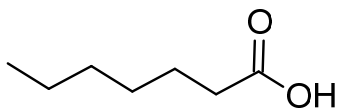
■のように開環後プロトン化 →



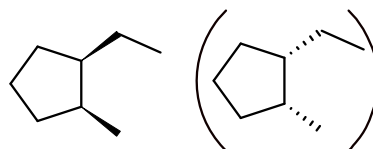
が生成

4

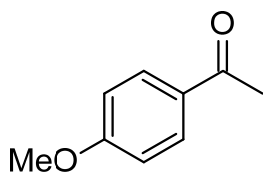
(a)



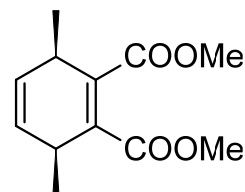
(b)



(c)



(d)



# 解答用紙【有機化学】

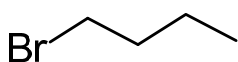
受験番号	
------	--

解答はこれより下を書くこと。

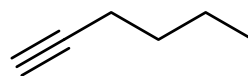
5

(1)

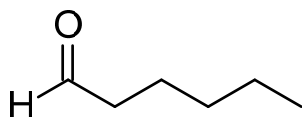
化合物 C



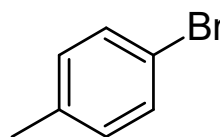
化合物 D



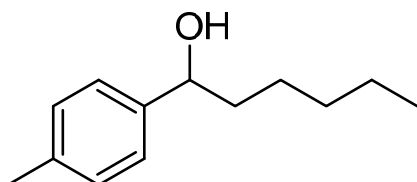
化合物 E



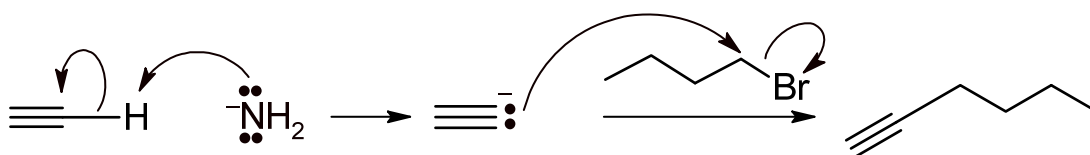
化合物 F



化合物 G



(2)



# 解答用紙【分子生物学】

受験番号	
------	--

解答はこれより下を書くこと。

---

1

- (1) エクソンの混ぜ合わせは進化の過程で DNA 上に起こる変化であるのに対して、選択的スプライシングは遺伝子発現の際に RNA のスプライシングの過程で起こる現象。前者はゲノム DNA の恒久的な変化であるのに対し、後者ではゲノム中の遺伝子の塩基配列は変化しない。また前者では異なる遺伝子のエクソンどうしが再編成されて新しい遺伝子ができるが、後者では1つの遺伝子座から異なるエクソンが選択されて異なる mRNA ができる。
- (2) miRNA や snRNA, RNaseP などをあげて説明すればよい。snoRNA などでもよい。
- (3) 非相同末端連結と相同組換え修復について説明をすればよい。正確なのは相同組換え修復。非相同末端連結では単純に切れた末端どうしを連結するだけなので、連結部分に欠失や挿入などが起こりやすい。これに対して、相同組換え修復では、DNA 複製を終えたばかりの2本の染色体 DNA のうち切断されていない方の鎖を鋳型として、切断部分を合成するので間違いが起こりにくい。
- (4) ウイルスは細胞の外から細胞内に侵入する（感染する）能力をもつが、プラスミドは人為的な実験操作によってでなければ細胞外から細胞内に入ることはできない。ウイルスはカプシドを合成して細胞から外へ出ることができるが、プラスミドは自力で細胞の外に出ることができない。その他、違いを正しく指摘していれば正解とする。
- (5) 校正は DNA 合成の工程の途中で、間違ったヌクレオチド（鋳型に相補的でないヌクレオチド）を取り込んだ際に、DNA ポリメラーゼ自身が間違ったヌクレオチドを切り取って、その部分の合成をやりなおすプロセス。誤対合修復は、DNA ポリメラーゼが間違ったヌクレオチドを取り込んで校正をしなかった場合に、その誤対合を発見して修復するプロセスであり、合成をした DNA ポリメラーゼとは別の因子群が修復の工程を担当する。

# 解答用紙【分子生物学】

受験番号

解答はこれより下を書くこと。

2

○/× ×の場合の正しい記述（下線部のみ）

(1)

×

遺伝子の転写抑制

(2)

○

(3)

×

クロマチンを凝縮させ、転写を抑制する。

(4)

×

転写の開始

(5)

×

プロモーターから離れた位置や下流に存在する場合もある。

# 解答用紙【分子生物学】

受験番号

解答はこれより下を書くこと。

2

○/× ×の場合の正しい記述（下線部のみ）

- (6)  × DNA のアンチセンス鎖を鋳型
- (7)  × ほとんどのイントロンがスプライソソーム依存的に
- (8)  × 5'末端 3'方向に移動してスタートコドンを探索
- (9)  ○
- (10)  × 細胞質または粗面小胞体上で翻訳

# 解答用紙【生化学】

受験番号	
------	--

解答はこれより下を書くこと。

---

1

- (1) 350 mL
- (2) pH = 2.73
- (3) pH = 4.46
- (4) 12.5 %
- (5) 入射光の強さを  $I_0$ , 透過光の強さを  $I$  とすると,  
パーセント透過率:  $(I/I_0) \times 100$   
吸光度:  $-\log (I/I_0)$

# 解答用紙【生化学】

受験番号	
------	--

解答はこれより下を書くこと。

---

2

- (1)  $K_s = [E][S]/[ES]$
- (2)  $\infty$  (理由は省略)
- (3) 変化しない (理由は省略)
- (4) 混合阻害

# 解答用紙【細胞機能学】

受験番号

解答はこれより下を書くこと。

1

(1) 陽極

(2)  $\beta$ -メルカプトエタノール, DTT など

(3)

### 【還元剤の役割】

還元剤中のチオール (-SH) 基がタンパク質中のジスルフィド結合 (-S-S-) に電子を供給し、これを切断する。これにより、分子内および分子間で形成された共有結合を切断しタンパク質を一次構造に近い直鎖状へと展開することができる。

### 【ドデシル硫酸ナトリウムの役割】

タンパク質の変性 (線状化)

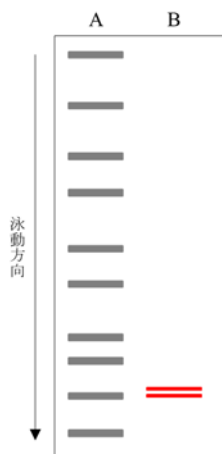
SDS はアニオン性界面活性剤として、タンパク質の二次構造・三次構造を破壊し、折りたたまれた立体構造を「ほぼ直鎖状」にする。これにより、泳動時におけるタンパク質の立体構造の違いによる影響を排除できる。

均一な負電荷の付与

SDS はタンパク質の疎水性部位に結合し、電荷/質量比をほぼ一定に保つように多数の負電荷を付与する。これにより、泳動時におけるタンパク質の等電点の違いによる影響が排除され、タンパク質の移動度が「分子量 (サイズ) のみ」に依存するようになり、正確な分子量推定が可能になる。

(4) 分子量の概算や精製度のチェックのため

(5)



# 解答用紙【細胞機能学】

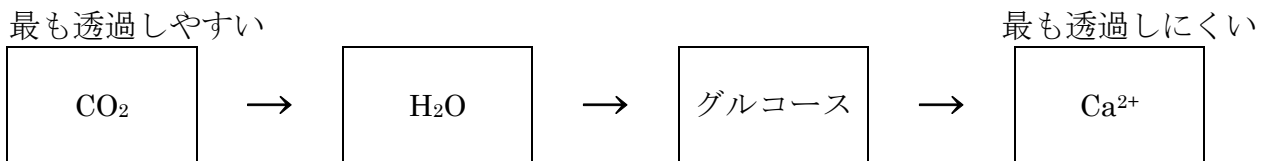
受験番号	
------	--

解答はこれより下を書くこと。

---

2

(1)



(2) より早く増殖する条件を○で囲むこと →  好气的条件  嫌气的条件

(理由)

嫌气的条件では、解糖でしか ATP を作れないが、好气的条件では、解糖に加えて、クエン酸回路および酸化的リン酸化によって効率よく大量の ATP を作り出せるから。

(3) 閉状態の Na<sup>+</sup>チャンネルに活動電位が届くと、電位センサーの構造変化によりチャンネルの開いている確率が上がり開状態となる。チャンネルを通過して、細胞外から Na<sup>+</sup>が細胞内に流れ込み、膜の脱分極がおこる。脱分極がおこるとチャンネルは不活性状態に変化し Na<sup>+</sup>が通過できなくなる。膜電位が元の値に戻ると、チャンネルの構造も元の閉状態へ変化し、次の刺激に反応できるようなる。