

東京農大学生命科学研究科分子 生命化学専攻 2021年度入学試 験 (英語)

全部で17問ある(受験番号の記入欄を除く)。
途中で接続が切れるなどの事態に備えて、自分の回答を紙にメモしながら回答すること
を勧める。
回答を時間内に送信すること。一度しか送信出来ないの注意すること。
送信が遅れた回答は受理できないので、余裕を持って送信すること。

ki206171 さん、このフォームを送信すると、所有者にあなたの名前とメール アドレスが表示され
ます。

* 必須

1. 受験番号を記入せよ *

回答を入力してください

2. 問2~4. Choose the correct word to complete the sentence.

Even when the clarity of the liquid is low, the () of the substance may be high.

- a. consideration
- b. contradiction
- c. competition
- d. concentration

(5 点)

- ☐ a
- ☐ b
- ☐ c
- ☐ d

3. PCR is a widely used method that allows scientists to amplify DNA ().

- a. phrase
- b. signs
- c. segments
- d. lumps

(5 点)

- ☐ a
- ☐ b

- ☐ c
- ☐ d

4. If you want to know what a new word means, look it up in the dictionary. You can find a () definition of the word.

- a. precise
- b. contagious
- c. curious
- d. fluorescent

(5 点)

- ☐ a
- ☐ b
- ☐ c
- ☐ d

5. 問5~8. Choose the correct word/phrase to complete the sentence.

I'm concerned about Jane. I wish she () us where she goes every day after supper.

- a. has told
- b. will tell
- c. tell
- d. would tell

(5 点)

- ☐ a
- ☐ b
- ☐ c
- ☐ d

6. I left early () be late for the train.

- a. so that
- b. in order to
- c. because of
- d. so as not to

(5 点)

- ☐ a
- ☐ b
- ☐ c
- ☐ d

7. We had a nice walk in the park () the wind was chilly.

- a. despite
- b. although
- c. otherwise

- c. otherwise
 - d. thus
- (5 点)

☐ a

☐ b

☐ c

☐ d

8. This morning, it was reported that Russian scientists () a COVID-19 vaccine. As a result, Russia became the first nation to approve a coronavirus vaccine.
- a. has developed
 - b. are developing
 - c. had developed
 - d. were developed

(5 点)

☐ a

☐ b

☐ c

☐ d

9. 問9～12. 選択肢の単語を並べ替えて空所を補いなさい。[]の中に入る単語(3番目にくる単語)はどれですか。但し文頭にくる単語も小文字で始まっています。

Did you hear that John has bought a new PC?
Really? I () () [] () () () .

- a. how
- b. it
- c. wonder
- d. much
- e. cost
- f. him

(5 点)

☐ a

☐ b

☐ c

☐ d

☐ e

☐ f

10. I'm having difficulty solving these math problems.

() () [] () () () ?

- a. give
- b. an extra

- c. snail
- d. you
- e. lesson
- f. I

(5 点)

☐ a

☐ b

☐ c

☐ d

☐ e

☐ f

11. Yuta, () () [] () () () ?

Sure, what do you want?

- a. you
- b. favor
- c. me
- d. do
- e. will
- f. a

(5 点)

☐ a

☐ b

☐ c

☐ d

☐ e

☐ f

12. Are you excited about the party tomorrow?

Yes! I've been () () [] () () () .

- a. for
- b. it
- c. to
- d. forward
- e. weeks
- f. looking

(5 点)

☐ a

☐ b

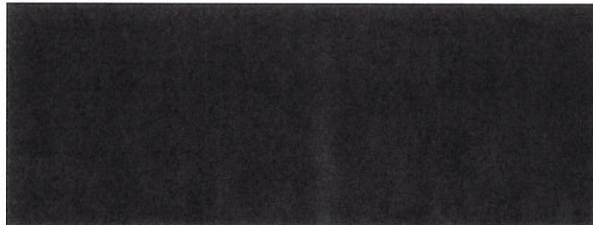
☐ c

☐ d

☐ e

☐ f

13. 次の1から5の文を並べ替えると意味の通った文章になります。その順序として最も適切なものを選択肢の中から選びなさい。但し最初に来る文は1です。



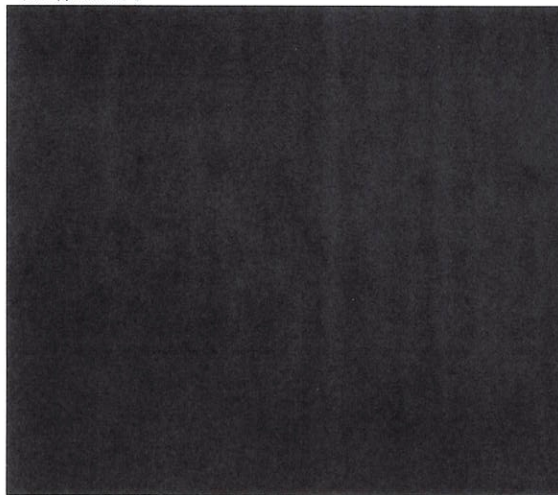
参考 : Burton, I. J. (2001). GCE O level biology. Cambridge: Cambridge University Press.

- a. 4-5-3-2
- b. 2-5-3-4
- c. 3-2-5-4
- d. 5-2-3-4

(10点)

- ☐ a
- ☐ b
- ☐ c
- ☐ d

14. 問14～18. 次のパッセージはある論文の概要を表したものです。読んで続く問に答えなさい。



出典 : Kirkpatrick, E., Gaisford, W., Williams, E., Brindley, E., Tembo, D., & Wright, D. (2017). Research Involvement and Engagement, 3(1). doi:10.1186/s40900-017-0064-0

Plain English summary (PES)を定義する文として最も適切なものを選択肢の中から選びなさい。

- a. A PES is a short summary of comments given to a research article by the general public.
- b. A PES is a short summary of a study written in everyday language for members of the public.
- c. A PES is a summary of a research article which describes the study without going into detail for the researchers of the same field.
- d. A PES is a review of a study written by other researchers who study the same topic.

(7点)

- ☐ a
- ☐ b
- ☐ c
- ☐ d

15. 下線部“guidance”の意味として最も適切なものを選択肢の中から選びなさい。

- a. 用語
- b. 手引
- c. 参考書
- d. 説明会

(7点)

- ☐ a
- ☐ b
- ☐ c
- ☐ d

16. この論文に報告されている研究の目的として最も適切なものを選択肢の中から選びなさい。

- a. PESの質を上げる方法を提案する。
- b. この論文の著者とプロのライターが書いたPESの長さを比較する。
- c. わかりやすいPESを書く際にやってはいけないことをリストアップする。
- d. PESで使用されている単語の特徴を見つける。

(7点)

- ☐ a
- ☐ b
- ☐ c
- ☐ d

17. 研究の手順として本文の内容と一致するものを選択肢の中から選びなさい。

- a. 一つのPESについて三つのバージョンを比較した。
- b. この論文の著者が調査対象となる全てのPESを評価した。
- c. 一つのPESを三人が執筆した。
- d. PESを分析するソフトをこの論文の著者が開発した。

(7 点)

- a
b
c
d

18. 本文の内容と一致するものを選択肢の中から選びなさい。

- a. PESを掲載するジャーナルはほとんど無い。
- b. PESを書くのは比較的簡単な作業である。
- c. この研究結果はジャーナルの出版にかかるコストが今後上がることを示唆している。
- d. PESを書く際、専門用語の使用は避けなければならない。

(7 点)

- a
b
c
d

19. 回答の送信は一度しか出来ない。以下の確認欄にチェックを入れた上で、送信ボタンを押すこと。

受験番号の記入を確認した。

送信

このコンテンツはフォームの所有者が作成したものです。送信したデータはフォームの所有者に送信されます。
パスワードを記載しないでください。

Powered by Microsoft Forms | プライバシーと Cookie | 利用規約

東京農業大学生命科学研究科分子 生命化学専攻 2021年度入学試験 (有機合成化学)

全部で20問ある（受験番号の記入欄を除く）。
途中で接続が切れるなどの事態に備えて、自分の回答を紙にメモしながら回答することを勧める。
回答を時間内に送信すること。一度しか送信出来ないので注意すること。
送信が遅れた回答は受理できないので、余裕を持って送信すること。
問題や選択肢の中に、斜字体で表記すべき文字が通常書体で表示されている部分があるが、システム上の都合なので無視すること。

...

ki206171 さん、このフォームを送信すると、所有者にあなたの名前とメール アドレスが表示されます。

★ 必須

1

受験番号を記入せよ *

回答を入力してください

2

以下のヒドロキシ基の保護基のうちケイ素を含有するものを全て選べ

- a) TBS基
 - b) TMS基
 - c) TES基
 - d) Bn基
 - e) Ac基
- (5 点)

- ☐ a
- ☐ b
- ☐ c
- ☐ d
- ☐ e

3

以下のヒドロキシ基の保護基のうち酸素を含有するものを全て選べ

- d) TBS基
 - b) TMS基
 - c) TES基
 - d) Bn基
 - e) Ac基
- (5 点)

- ☐ a
- ☐ b
- ☐ c
- ☐ d
- ☐ e

4

カルボニル基の保護基として用いられているものを2つ選べ

- a) ジメチルアセタール
 - b) アセトニド
 - c) ジチオアセタール
 - d) カーボネート
 - e) スルホンアミド
- (5 点)

- ☐ a
- ☐ b
- ☐ c
- ☐ d
- ☐ e

5

以下の人名がついている反応のうち炭素－炭素結合形成を「伴わない」反応を2つ選べ

- a) Diels-Alder
 - b) Meerwein-Ponndorf-Verley
 - c) Baeyer-Villiger
 - d) Sonogashira
 - e) McMurry
- (5 点)

- ☐ a
- ☐ b
- ☐ c
- ☐ d
- ☐ e

6

以下の試薬のうち一般には酸化剤としてもちいられるものを2つ選べ

- a) TBAF
b) PCC
c) PDC
d) LAH
e) DMAP
(5 点)

- ☐ a
☐ b
☐ c
☐ d
☐ e

7

以下の試薬のうち一般には還元剤としてもちいられるものを2つ選べ

- a) DMAP
b) LAH
c) NMO
d) BH₃
e) BnBr
(5 点)

- ☐ a
☐ b
☐ c
☐ d
☐ e

8

ヒドロキシ基をTBS基で保護する際に一般に用いられる試薬を2つ挙げよ
ただし、TBS基の部分を含む試薬とし、略号を用いてよい
1つ目
(5 点)

回答を入力してください

9

2つ目
(5 点)

回答を入力してください

10

ヒドロキシ基の保護基として用いられているTBS基を脱保護する際に用いる反応条件として「一般的とは言えない」ものを1つ選べ

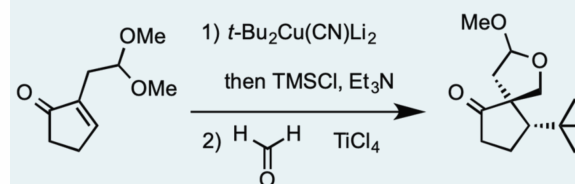
- a) TBAF, THF
b) NaOMe, MeOH
c) TsOH, MeOH
d) HF, MeCN
e) HF, pyridine, THF
(5 点)

- ☐ a
☐ b
☐ c
☐ d
☐ e

11

図の変換に含まれる反応を2つ選べ

- a) McMurryカップリング
b) Mukaiyamaアルドール反応
c) Michael付加
d) Mizoroki-Heck反応
e) Meerwein転位
(5 点)



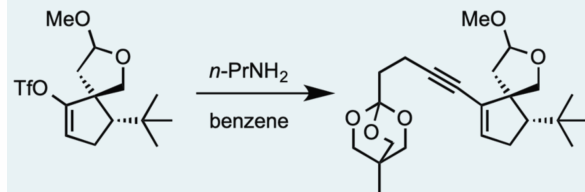
- ☐ a
☐ b
☐ c
☐ d
☐ e

12

図の変換のためには少なくともあと2種の金属を含む試薬を使用する必要がある

図の変換に含まれる試薬に含まれる金属を2つ選べ

一般に用いられる試薬に含まれる金属を2つ選べ
(5点)

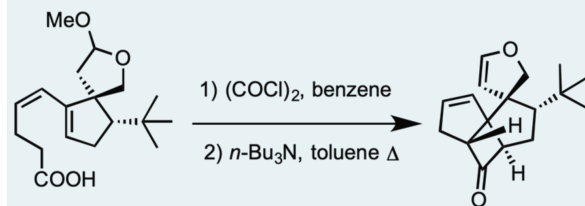


- ☐ Pd
☐ Pt
☐ Fe
☐ Cu
☐ Rh
☐ Ru

13

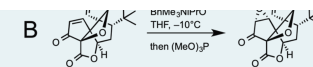
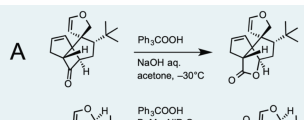
図の変換に「関連が無い」事項を2つ選べ

- a) 酸塩化物
b) Diels-Alder反応
c) [2+2]環化付加反応
d) カルベン
e) ケテン
(5点)



- ☐ a
☐ b
☐ c
☐ d
☐ e

14

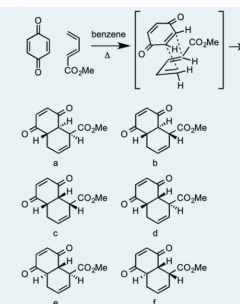


図の2つの変換には共通してPh₃COOHが試薬として用いられている。この試薬が選択されている理由として適当であると考えられるものを1つ選べ

- a) 変換Aは通常mCPBAなどの過酸が選択されるが、エノールエーテル部位が容易にmCPBAによってエポキシ化されてしまうため
b) 変換Aは通常H₂O₂が選択されるが、オレフィン部位が容易にH₂O₂によってエポキシ化されてしまうため
c) 変換Bは通常mCPBAなどの過酸が選択されるが、エノールエーテル部位が容易にmCPBAによってエポキシ化されてしまうため
d) 変換Bは通常H₂O₂が選択されるが、エノールエーテル部位が容易にH₂O₂によってエポキシ化されてしまうため
(5点)

- ☐ a
☐ b
☐ c
☐ d

15



図の変換が図中に示するような遷移状態を経由して進行した際の生成物として適当なものを1つ選べ
(5点)

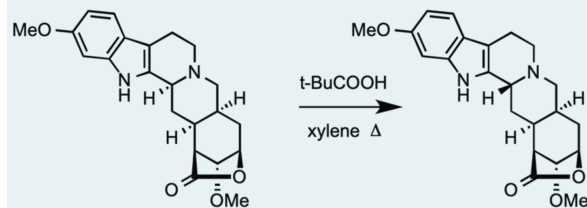
- ☐ a
☐ b
☐ c
☐ d
☐ e
☐ f

16

図の変換では何が起きているか最も適当なものを1つ選べ

- a) racemization
- b) reduction
- c) epimerization
- d) enantiomerization
- e) hydrogenation
- f) oxidation

(5点)



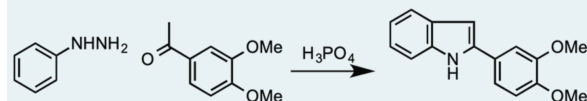
- ☐ a
- ☐ b
- ☐ c
- ☐ d
- ☐ e
- ☐ f

17

図のFischer-インドール合成の反応機構の中に含まれない事項を1つ選べ

- a) ヒドラゾンの形成
- b) 異性化
- c) [4+2]環化付加
- d) イミニウムカチオンへの付加
- e) 形式的なアンモニアの脱離

(5点)



- ☐ a
- ☐ b
- ☐ c
- ☐ d
- ☐ e

18

図の変換に関する説明文として「誤っている」ものを1つ選べ

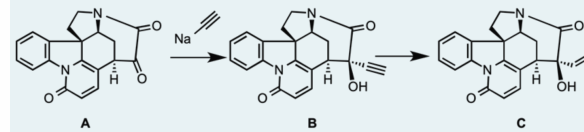
- a) Aへのアセチリドの付加はconcave面から立体選択的に起きている

b) Aに対してビニルマグネシウム試薬などを用いてCへ直接変換する手法では試薬の反応性の低さ、立体選択性などに問題があったため選択されなかった

c) Aの3つのカルボニル基のうち位置選択的に付加反応が起こるのはアミドのカルボニルの反応性が低いことが原因である

d) BからCへの変換にはLindlar触媒を用いた接触水素化が適している

(5点)



- ☐ a
- ☐ b
- ☐ c
- ☐ d

19

図のアルデヒドに対する有機リチウム化合物の付加反応において、立体選択性が生じた理由として適当なものを1つ選べ。ただし、文中ReおよびSiは全て斜体とする

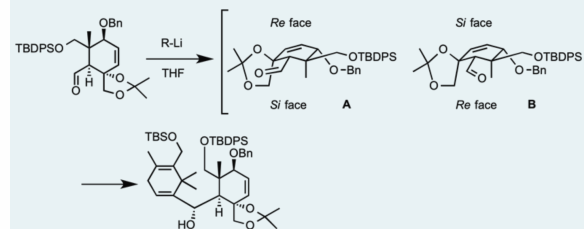
a) リチウムイオンによるカルボニル酸素とアセトニド酸素間のキレーションにより遷移状態Aをとり、メチル基の立体障害を避けるようにRe面から付加が進行するため

b) リチウムイオンによるカルボニル酸素とアセトニド酸素間のキレーションにより遷移状態Aをとり、convex面であるSi面から付加が進行するため

c) カルボニル酸素とアセトニドの立体反発により遷移状態Aをとり、メチル基の立体障害を避けるようにSi面から付加が進行するため

d) カルボニル酸素とアセトニドの立体反発により遷移状態Aをとり、アセトニド部位の立体障害を避けるようにRe面から付加が進行するため

(5点)



- ☐ a
- ☐ b
- ☐ c
- ☐ d

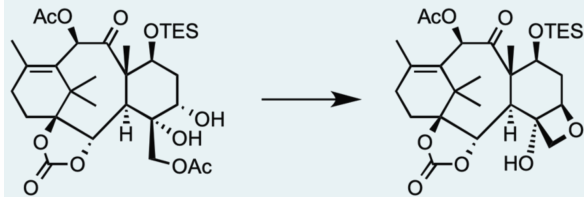
20

図の変換を実現するため、次の3つの反応の順序をどのようにするのが最も適切か選べ

1. K_2CO_3 , MeOH, H_2O
2. n-Bu₄NOAc, butanone, reflux
3. MsCl, DMAP, CH_2Cl_2

- a) 1→2→3
- b) 1→3→2
- c) 2→1→3
- d) 2→3→1
- e) 3→1→2
- f) 3→2→1

(5点)



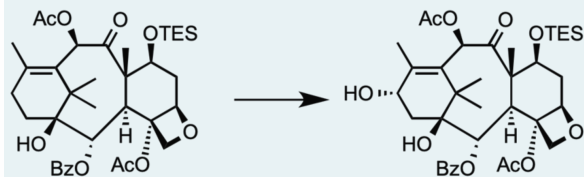
- ☐ a
- ☐ b
- ☐ c
- ☐ d
- ☐ e
- ☐ f

21

図の変換を実現するための反応条件として不適切であると考えられるものを1つ選べ

- a) 1) PCC, benzene, reflux; 2) NaBH₄, MeOH
- b) 1) PCC, benzene, reflux; 2) LAH, THF
- c) SeO₂, CH_2Cl_2
- d) SeO₂, TBHP, CH_2Cl_2

(5点)



- ☐ a
- ☐ b
- ☐ c
- ☐ d

22

回答の送信は一度しか出来ない。以下の確認欄にチェックを入れた上で、送信ボタンを押すこと。

- ☐ 受験番号の記入を確認した。

送信

このコンテンツはフォームの所有者が作成したものです。送信したデータはフォームの所有者に送信されます。パスワードを記載しないでください。

Powered by Microsoft Forms | [プライバシー](#)と [Cookie](#) | [利用規約](#)

東京農業大学大学院 生命科学研究 科 分子生命化学専攻 2021年度 入学試験（1期）（ケミカルバイ オロジー）



途中で接続が切れるなどの事態に備えて、自分の回答を紙にメモしながら回答することを勧める。回答を時間内に送信すること。一度しか送信出来ないの注意すること。送信が遅れた回答は受理できないので、余裕を持って送信すること。

ki206171 さん、このフォームを送信すると、所有者にあなたの名前とメールアドレスが表示されます。

* 必須

1. 8ケタの受験番号を半角数字で記入せよ。*

回答を入力してください

2. 以下の文章中の空欄（ア）から（オ）について解答せよ。

鎖状DNAの末端部分には、AGGGTTという6塩基配列が数千個繰り返して存在する。これを（ア）と呼び、細胞（イ）の度にこの配列部分が（ウ）なり、やがて、決定的な長さに達すると（イ）・複製が停止する。しかし、（エ）細胞、幹細胞、がん細胞では、（オ）の働きにより、失った6塩基配列を継ぎ足していくことができる。

（ア）について
(2点)

回答を入力してください

3. （イ）について
(2点)

回答を入力してください

4. （ウ）について
(2点)

回答を入力してください

5. （エ）について
(2点)

回答を入力してください

6. （オ）について
(2点)

回答を入力してください

7. 以下の文章中の空欄（カ）から（コ）について解答せよ。

トリプシンというタンパク質を加水分解する酵素は、Lysや（カ）の（キ）の位置でタンパク質を切断する。もしLysまたは（カ）の次に（ク）があれば切断は起こらない。一方、（ケ）は、Phe、（コ）、Trpのような芳香族アミノ酸のカルボキシルの位置で切断する。

（カ）について
(2点)

回答を入力してください

8. （キ）について
(2点)

回答を入力してください

9. （ク）について
(2点)

回答を入力してください

10. （ケ）について
(2点)

回答を入力してください

11. （コ）について
(2点)

回答を入力してください

12. 以下の文章中の空欄（サ）から（ソ）について解答せよ。

（ サ ）の四次構造において、（ シ ）同士の会合は、（ ス ）、イオン結合、疎水性相互作用のような（ セ ）で会合している場合や、さらに（ ソ ）共有結合で会合するものもある。

（サ）について
(2 点)

回答を入力してください

13. （シ）について
(2 点)

回答を入力してください

14. （ス）について
(2 点)

回答を入力してください

15. （セ）について
(2 点)

回答を入力してください

16. （ソ）について
(2 点)

回答を入力してください

17. 分子量250の薬剤を12.5ミリグラム投薬した場合、身体を構成する細胞1個あたりの薬物分子は何個か計算せよ。なお、細胞総数は6×10の13乗個とし、薬物の吸収・分布・代謝・排泄は考慮しないものとする。
(11 点)

回答を入力してください

18. 以下の文章中の空欄（タ）から（ト）について解答せよ。

典型的な（ タ ）結合は、 $\Delta G=-3$ から -5 kcal/mol程度で、結合距離は（ チ ）半径の和よりも短い。また、アンモニウムイオンと芳香環の間に起こる（ ツ ）相互作用は、イオン-誘起双極子相互作用、すなわち、陽イオンの接近で環内（ テ ）の分布に偏りが生じて起こる（ ト ）相互作用である。

（タ）について
(2 点)

回答を入力してください

19. （チ）について
(2 点)

回答を入力してください

20. （ツ）について
(2 点)

回答を入力してください

21. （テ）について
(2 点)

回答を入力してください

22. （ト）について
(2 点)

回答を入力してください

23. 以下の文章中の（ナ）から（ノ）について解答せよ。

ある特定のDNA配列を大量にコピー（増幅）する方法を（ ナ ）と呼ぶ。DNAを（ ニ ）して1本鎖に解離させ、DNA配列の両末端を、（ ノ ）構造をもった短いオリゴヌクレオチド（プライマー）と結合させ標識化する。さらにこの標識化された配列に適切なヌクレオチドを、taq（ ネ ）という（ ノ ）条件ではたらく触媒酵素を使って、鎖の伸張を行う。

（ナ）について
(2 点)

回答を入力してください

24. （二）について
(2 点)

回答を入力してください

25. (ヌ) について
(2 点)

回答を入力してください

26. (ネ) について
(2 点)

回答を入力してください

27. (ノ) について
(2 点)

回答を入力してください

28. 以下の文章中の空欄（ハ）から（ホ）について解答せよ。

有機リン酸エステル（OP）型蛍光標識プローブは、その phosphonofluoridate 構造部分が（ハ）酵素プロテオームを網羅的に（ヒ）する。そこで、ターゲットが不明な OP 剤を予め（ハ）酵素プロテオームと反応させ、次いで上述のプローブと反応させ、（フ）でタンパク質を分離し、励起光を照射すると本プローブで（ヒ）されたタンパク質は（ヘ）を発するが、予め反応させておいたターゲット不明な OP 剤が作用したタンパク質には（ヘ）がない。すなわち、（ヘ）が消えたタンパク質こそが、この OP 剤のターゲットとして同定される。これを（ホ）法という。

（ハ）について
(3 点)

回答を入力してください

29. (ヒ) について
(3 点)

回答を入力してください

30. (フ) について
(3 点)

回答を入力してください

31. (ヘ) について
(3 点)

回答を入力してください

32. (ホ) について
(3 点)

回答を入力してください

33. 以下の文章中の空欄（マ）から（メ）について解答せよ。

リガンドと受容体との可逆的作用を解析する場合、リガンド分子にアジドやトリフルオロメチルジアジリン部分を導入したプローブを合成し、受容体とプローブを相互作用させ、任意の波長の光を照射するとアジドは（マ）、トリフルオロメチルジアジリンは（ミ）という反応性の高い化学種となり、受容体リガンド結合ポケット内のリガンドに近傍する（ム）と共有結合を形成する、すなわち、受容体にリガンドを固定化することができる。この方法を（メ）法という。

（マ）について
(3 点)

回答を入力してください

34. (ミ) について
(3 点)

回答を入力してください

35. (ム) について
(3 点)

回答を入力してください

36. (メ) について
(3 点)

回答を入力してください

37. 以下の文章中の空欄（モ）から（ヨ）について解答せよ。

殺虫剤フルピリミンの 2 つの独立したファルマコフォアとして、環内に 2 組のバイ結合をもつビリジニリデン環とトリフルオロメチル部分の 2 つが挙げられる。前者は、芳香族アミノ酸である Tyr および Trp のベンゼン環および（モ）と（ヤ）している。後者は、3 つのフッ素原子が様々なアミノ酸と（ユ）結合、（ヨ）結合、疎水性相互作用を形成する。

回答を入力してください

(七) について
(3 点)

回答を入力してください

38. (ヤ) について
(3 点)

回答を入力してください

39. (ユ) について
(3 点)

回答を入力してください

40. (ヨ) について
(3 点)

回答を入力してください

送信

このコンテンツはフォームの所有者が作成したものです。送信したデータはフォームの所有者に送信されます。
パスワードを記載しないでください。

Powered by Microsoft Forms | [プライバシー](#)と [Cookie](#) | [利用規約](#)

東京農業大学生命科学研究科分子 生命化学専攻 2021年度入学試験 (生命高分子化学)



全部で25問ある（受験番号の記入欄（1番）を除く）。

途中で接続が切れるなどの事態に備えて、自分の回答を紙にメモしながら回答することを勧める。

回答を時間内に送信すること。一度しか送信出来ないで注意すること。

送信が遅れた回答は受理できないので、余裕を持って送信すること。

問題や選択肢の中に、有機化学命名法にそぐわない表記（本来は小型英大文字や斜体による表記が必要な部位）があるが、システムの仕様によるので無視すること。答案にこれらの書体で記入が必要な場合、小型英大文字については通常の大文字、斜体については通常の書体で記載すること。

...

ki206171 さん、このフォームを送信すると、所有者にあなたの名前とメール アドレスが表示されます。

* 必須

1

8ケタの受験番号を半角数字で記入せよ。*

回答を入力してください

2

次の文章を読み、空欄に当てはまる適切な語句の組み合わせを以下の選択肢から選びなさい。

多糖類は動物や植物、微生物が栄養貯蔵や自身の形態維持などの目的で合成する高分子である。栄養貯蔵のために合成される多糖類を[a]、形態維持の目的で合成される多糖類を[b]と呼ぶ。
(4 点)

- ☐ a: 構造多糖 b: 貯蔵多糖
- ☐ a: 構造多糖 b: 菌体外多糖
- ☐ a: 貯蔵多糖 b: 菌体外多糖
- ☐ a: 貯蔵多糖 b: 構造多糖
- ☐ a: 菌体外多糖 b: 構造多糖
- ☐ a: 菌体外多糖 b: 貯蔵多糖

3

次の文章を読み、空欄に当てはまる適切な語句の組み合わせを以下の選択肢から選びなさい。

D-グルコースを構成糖とする多糖類を[c]と呼び、グルコースの1位炭素における水酸基の立体配置および、構成糖間に形成される[d]結合に関与する水酸基の位置によって分類される。
(4 点)

- ☐ c: アグリカン d: 水素
- ☐ c: アグリカン d: グリコシド
- ☐ c: マンナン d: 水素
- ☐ c: マンナン d: グリコシド
- ☐ c: グルカン d: 水素
- ☐ c: グルカン d: グリコシド

4

次の文章を読み、空欄に当てはまる適切な語句の組み合わせを以下の選択肢から選びなさい。
なお[a]および[c]はそれぞれ問2および問3の文中における語句と同一であるので、この点を考慮して解答すること。

[c]のうち代表的な[a]として[e]があり、[f]-D-グルコースの[g]結合および[h]結合により形成される多糖類である。
(4 点)

- ☐ e: デキストラン f: a g: (1→3) h: (1→4)
- ☐ e: デキストラン f: a g: (1→3) h: (1→6)
- ☐ e: デンプン f: a g: (1→4) h: (1→6)
- ☐ e: デンプン f: β g: (1→3) h: (1→4)
- ☐ e: ブルラン f: β g: (1→3) h: (1→6)
- ☐ e: ブルラン f: β g: (1→4) h: (1→6)

5

次の文章を読み、空欄に当てはまる適切な語句の組み合わせを以下の選択肢から選びなさい。
なお[e][g][h]はそれぞれ問4の文中における語句と同一であるので、この点を考慮して解答すること。

[e]のうち[g]結合が相対的に多いものを[i]、[h]結合が相対的に多いものを[j]と呼ぶ。[e]は[h]結合を含むことで主鎖中に分岐を有するため、[k]である。
(4 点)

- ☐ i: アミロース j: アミロペクチン k: 冷水に可溶

- ☐ i: アミロース j: アミロペクチン k: 温水に可溶
- ☐ i: アガロース j: アガロペクチン k: 冷水に可溶
- ☐ i: アガロース j: アガロペクチン k: 温水に可溶

6

次の文章を読み、空欄に当てはまる適切な語句の組み合わせを以下の選択肢から選びなさい。
なお[b]および[c]はそれぞれ問2および問3の文中における語句と同一であるので、この点を考慮して解答すること。

[c]のうち代表的な[b]として[l]がある。[l]は[m]-D-グルコースの[n]結合により形成される多糖類で、直線的な主鎖骨格を持ち、分子内および分子間で強固な[o]結合を形成するため、[p]である。
(4 点)

- ☐ l: セルロース m: α n: (1→3) o: 水素 p: 水に不溶
- ☐ l: セルロース m: β n: (1→4) o: 水素 p: 水に不溶
- ☐ l: セルロース m: α n: (1→6) o: 水素 p: 水に不溶
- ☐ l: カードラン m: β n: (1→3) o: 疎水 p: 温水に可溶
- ☐ l: カードラン m: α n: (1→4) o: 疎水 p: 温水に可溶
- ☐ l: カードラン m: β n: (1→6) o: 疎水 p: 温水に可溶

7

以下の文章を読み問いに答えなさい。

生体における高分子の分解作用の意義は大きく3つある。
1つ目の意義について15字以内（句読点含む）で記述しなさい。
2つ目と3つ目の意義はそれぞれ問8と問9の回答欄に記入すること。
(4 点)

回答を入力してください

8

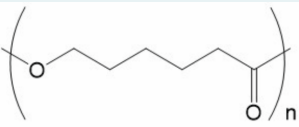
問7の回答欄（2つ目）
(4 点)

回答を入力してください

9

問7の回答欄（3つ目）
(4 点)

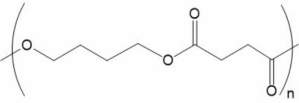
10



表記の構造式で表される高分子の名称を記載しなさい。ただし略称は用いないこと。
(4 点)

回答を入力してください

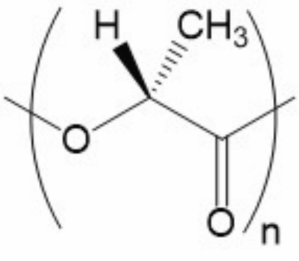
11



表記の構造式で表される高分子の名称を記載しなさい。ただし略称は用いないこと。
(4 点)

回答を入力してください

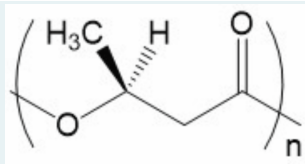
12



表記の構造式で表される高分子の名称を、立体化学を明記して記載しなさい。ただし略称は用いないこと。
(4 点)

回答を入力してください

13



表記の構造式で表される高分子の名称を、立体化学を明記して記載しなさい。ただし略称は用いないこと。
(4 点)

回答を入力してください

14

次の単糖のうち互いにエピマーである組合せとして正しいものを一つ選びなさい。
(4 点)

- ☐ D-グルコースとD-マンノース
- ☐ D-グルコースとD-グルコサミン
- ☐ D-グルコースとD-キシロース
- ☐ D-グルコースとL-フコース

15

ウイルスに関する次の文章のうち、正しくないものを一つ選びなさい。
(4 点)

- ☐ ウイルスはろ過性病原体とも呼ばれ、細菌をろ別できるフィルターも通過する。
- ☐ ウイルスは自己増殖ができないので、増殖のためには宿主となる細胞を必要とする。
- ☐ 全てのウイルスはエンペロープと呼ばれる構造を有している。
- ☐ 全てのウイルスは核酸とタンパク質を構成要素として持つ。

16

次のうち分子構造に関する対称操作として不適当なものを一つ選びなさい。
(4 点)

- ☐ 並進
- ☐ 回転

- ☐ 鏡映
- ☐ 複製

17

5回らせん構造（51らせん構造：「1」は下付き）を持つ高分子をらせん軸方向に沿って見た時、らせん軸を中心にしてモノマー間の成す角度として正しいものを選びなさい。
(4 点)

- ☐ 60°
- ☐ 72°
- ☐ 90°
- ☐ 120°

18

次のうちデンプンの加水分解酵素でないものを選びなさい。
(4 点)

- ☐ α-アミラーゼ
- ☐ β-アミラーゼ
- ☐ α-グルコシダーゼ
- ☐ β-グルコシダーゼ

19

置換度が1の酢酸セルロースにおける、主鎖の繰返し単位の式量は次のいずれか。
(4 点)

- ☐ 162
- ☐ 180
- ☐ 204
- ☐ 324

20

次の化合物のうちリグニンの生合成経路における中間体でない化合物を選びなさい。
(4 点)

- ☐ フェルラ酸

- ☐ カフェイン
- ☐ カフェ酸
- ☐ コニフェリルアルコール

21

次の文章で正しくないものを一つ選びなさい。
(4 点)

- ☐ 原核生物においては、DNAは細胞内で核様体を形成する。
- ☐ 真核生物には細胞内に微小管を持つものがある。
- ☐ 真正細菌の細胞壁はキチンからなる。
- ☐ 古細菌の細胞膜脂質はエーテル結合を有する。

22

コラーゲンのアミノ酸配列は3つのアミノ酸残基の繰り返しからなるが、この繰り返しに必ず含まれるものは次のいずれか。
(4 点)

- ☐ グリシン
- ☐ アラニン
- ☐ セリン
- ☐ アスパラギン酸

23

シルクを構成するタンパク質として適当なものは次のいずれか。
(4 点)

- ☐ アルブミン
- ☐ ケラチン
- ☐ フィブロイン
- ☐ グロブリン

24

糖タンパク質の分子構造に関して、以下のうち正しくないものを選びなさい。
(4 点)

- ☐ N-結合型糖タンパク質においては、アスパラギン残基の側鎖末端にN-アセチルグル

- ☐ コサミン残基が結合している。
- ☐ O-結合型糖タンパク質において糖鎖と結合するアミノ酸残基はセリンのみである。
- ☐ N-結合型糖タンパク質の糖鎖においては、L-フコースを側鎖として持つものがある。
- ☐ プロテオグリカンの構成糖には硫酸基を有するものがある。

25

ポリエステルの加水分解に関して、以下のうち正しくないものを選びなさい。
(4 点)

- ☐ 脂肪族ポリエステルの中には、リパーゼによる加水分解を受けるものがある。
- ☐ 脂肪族ポリエステルの中には、タンパク質分解酵素による加水分解を受けるものがある。
- ☐ リパーゼの逆反応により脂肪族ポリエステルを化学合成することができる。
- ☐ 脂肪族ポリエステルの加水分解速度には、ポリエステルの結晶化度は影響しない。

26

リグニンの生分解に関して、以下のうち正しくないものを選びなさい。
(4 点)

- ☐ 白色腐朽菌はリグニンを分解するが、褐色腐朽菌はリグニンを分解しない。
- ☐ リグニンの生分解の主な反応様式は加水分解である。
- ☐ キノコが分泌するリグニン分解酵素の一つにラッカーゼがある。
- ☐ シロアリが木材を摂食する際、木材中のリグニンの分解はシロアリの腸内に共生する細菌の作用による。

送信

このコンテンツはフォームの所有者が作成したものです。送信したデータはフォームの所有者に送信されます。
パスワードを記載しないでください。

Powered by Microsoft Forms | [プライバシー](#)と [Cookie](#) | [利用規約](#)

東京農業大学生命科学研究科分子 生命化学専攻 2021年度入学試験 (分子設計学)



全部で25問ある（受験番号の記入欄を除く）。
途中で接続が切れるなどの事態に備えて、自分の回答を紙にメモしながら回答することを勧める。
回答を時間内に送信すること。一度しか送信出来ないのに注意すること。
送信が遅れた回答は受理できないので、余裕を持って送信すること。
問題や選択肢の中に、斜字体で表記すべき文字が通常書体で表示されている部分があるが、システム上の都合なので無視すること。

ki206171 さん、このフォームを送信すると、所有者にあなたの名前とメールアドレスが表示されます。

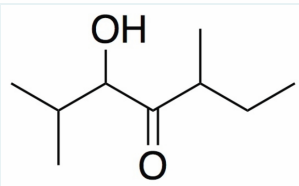
* 必須

1

受験番号を記入せよ（半角数字で記入し、氏名は書かないこと）*

回答を入力してください

2

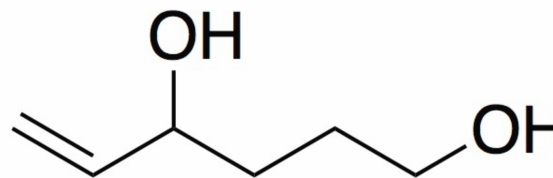


この化合物のIUPAC名として、最も適切なのは次のうちどれか。
(4 点)

- ☐ 2,5-dimethyl-3-hydroxyheptan-4-one
- ☐ 3-hydroxy-2,5-dimethylheptan-4-one
- ☐ 2,5-dimethyl-4-oxoheptan-3-ol
- ☐ 4-oxo-2,5-dimethylheptan-3-ol

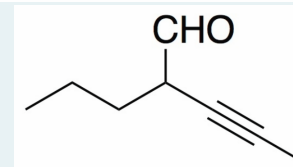
3

この化合物のIUPAC名として、最も適切なのは次のうちどれか。
(4 点)



- ☐ hex-5-ene-1,4-diol
- ☐ hex-5-en-1,4-diol
- ☐ hex-1-ene-3,6-diol
- ☐ hex-1-en-3,6-diol

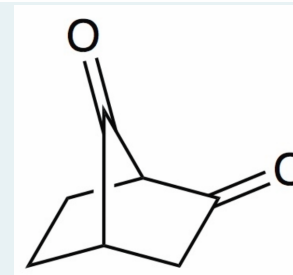
4



この化合物のIUPAC名として、最も適切なのは次のうちどれか。
(4 点)

- ☐ hept-2-yn-4-al
- ☐ 4-formylhept-2-yne
- ☐ 2-(prop-1-yn-1-yl)pentanal
- ☐ 2-propylpent-3-ynal

5



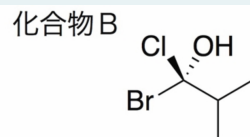
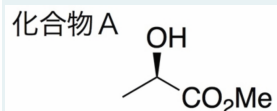
この化合物をIUPAC命名法に従って命名した場合、カルボニル基の位置番号の組合せとして、最も適切なのは次のうちどれか。

以下の化合物Aと化合物Bの立体化学の組合せとして、最も適切なものを
(4 点)

- ☐ 1 位と3 位
- ☐ 2 位と5 位
- ☐ 2 位と7 位
- ☐ 5 位と7 位

6

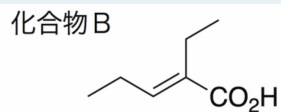
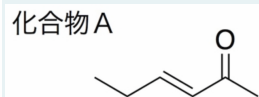
以下の化合物Aと化合物Bの立体化学の組合せとして、最も適切なものは次のうちどれか。
(4 点)



- ☐ 化合物A: R-体 化合物B: R-体
- ☐ 化合物A: R-体 化合物B: S-体
- ☐ 化合物A: S-体 化合物B: R-体
- ☐ 化合物A: S-体 化合物B: S-体

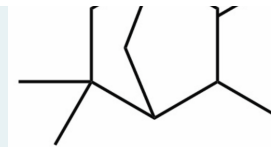
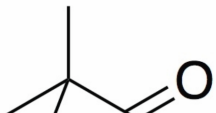
7

以下の化合物Aと化合物Bの立体化学の組合せとして、最も適切なものは次のうちどれか。
(4 点)



- ☐ 化合物A: E-体 化合物B: E-体
- ☐ 化合物A: E-体 化合物B: Z-体
- ☐ 化合物A: Z-体 化合物B: E-体
- ☐ 化合物A: Z-体 化合物B: Z-体

8

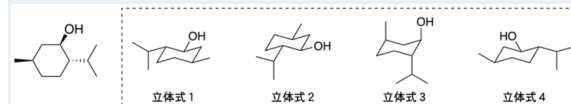


この化合物には立体異性体が何個存在するか。
(4 点)

- ☐ 2 個
- ☐ 4 個
- ☐ 8 個
- ☐ 16 個

9

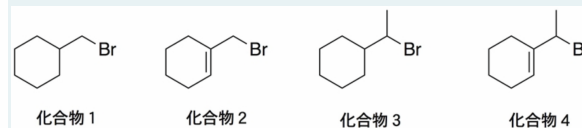
以下の化合物の最安定配座を立体式で示したものととして、最も適切なものは次のうちどれか。
(4 点)



- ☐ 立体式 1
- ☐ 立体式 2
- ☐ 立体式 3
- ☐ 立体式 4

10

以下の臭化物に対してS_N1反応を行った場合、反応性が最も高いのはどれか。
(4 点)



- ☐ 化合物 1
- ☐ 化合物 2
- ☐ 化合物 3
- ☐ 化合物 4

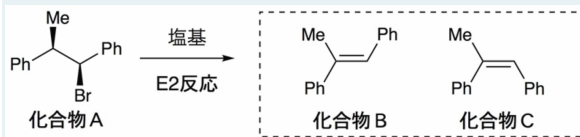
11

cis-2-ブテン及びtrans-2-ブテンに対して、Br₂を付加させた生成物の説明として、最も適切なのは次のうちどれか。
(4点)

- ☐ cis体からはモノプロモ体得られるが、trans体からはジプロモ体得られる。
- ☐ cis体からもtrans体からも、プロモニウムカチオンを経由して、2個の臭素原子がシン付加した生成物が得られる。
- ☐ cis体から得られる生成物とtrans体から得られる生成物は、互いに鏡像異性体の関係にある。
- ☐ cis体からはラセミ体得られるが、trans体からはメソ体得られる。

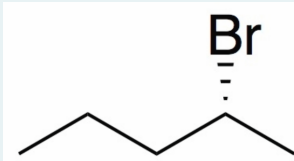
12

化合物Aに対して塩基を作用させ、E2反応を行った場合の説明として、最も適切なのは次のうちどれか。
(4点)



- ☐ E2反応は立体選択的な反応なので、主生成物は化合物Cである。
- ☐ E2反応は立体選択的な反応なので、主生成物は化合物Bである。
- ☐ E2反応は立体特異的な反応なので、主生成物は化合物Bである。
- ☐ E2反応はカルボカチオンを経由する反応なので、化合物Bと化合物Cが1 : 1で生成する。

13



この光学活性な臭化物に対する反応に関する説明として、最もふさわしくないのは次のうちどれか。
(4点)

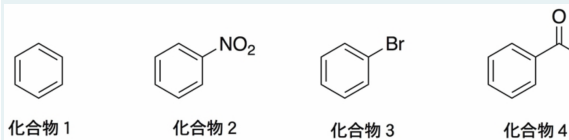
- ☐ MeOHを作用させてS_N1反応を起こした場合には、カルボカチオンを経由して反応が進行し、ラセミ体のメチルエーテルが得られる。
- ☐ NaCNを作用させてS_N2反応を起こした場合には、立体反転が起きてS体のニトリル

が得られる。

- ☐ t-BuOKを作用させてE2反応を起こした場合には、主生成物として(E)-pent-2-eneが得られる。
- ☐ マグネシウムを作用させて調製されるGrignard試薬は、多くのカルボニル化合物と反応して炭素-炭素結合を形成する。

14

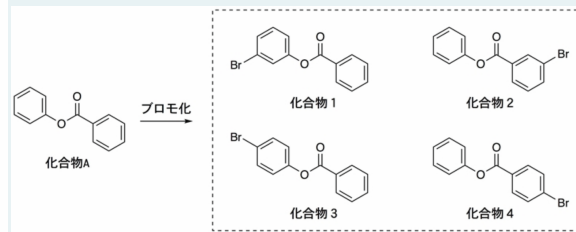
以下の芳香族化合物に対して求電子剤を作用させた場合、反応性が最も高いのはどれか。
(4点)



- ☐ 化合物1
- ☐ 化合物2
- ☐ 化合物3
- ☐ 化合物4

15

以下の化合物Aをルイス酸存在下、Br₂を用いて臭素化を行った。主生成物として得られることが予想されるモノプロモ体は、次のうちどれか。
(4点)



- ☐ 化合物1
- ☐ 化合物2
- ☐ 化合物3
- ☐ 化合物4

16

3-Methylanilineを合成する方法として、最も適切なのは次のうちどれか。
(4点)

- ☐ トルエンをニトロ化した後、ニトロ基の還元を行う。
- ☐ アニリンをFriedel-Crafts反応によりメチル化する。
- ☐ アニリンに対しSandmeyer反応を行った後、Friedel-Crafts反応によりメチル化する。
- ☐ ニトロベンゼンをFriedel-Crafts反応によりメチル化した後、ニトロ基の還元を行う。

17

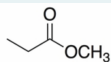
以下のカルボン酸誘導体の中で、最も加水分解されにくいのはどれか。
(4 点)



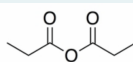
化合物 1



化合物 2



化合物 3



化合物 4

- ☐ 化合物 1
- ☐ 化合物 2
- ☐ 化合物 3
- ☐ 化合物 4

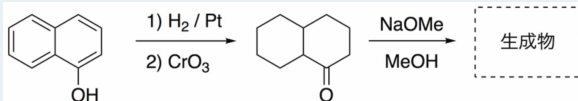
18

水素化アルミニウムリチウム (LiAlH_4) 及び水素化ホウ素ナトリウム (NaBH_4) に関する説明として、最もふさわしくないのは次のうちどれか。
(4 点)

- ☐ LiAlH_4 も NaBH_4 も、水で分解され水素を発生する。
- ☐ NaBH_4 は、 LiAlH_4 に比べて還元力が弱い。
- ☐ LiAlH_4 も NaBH_4 も、ケトンやアルデヒドをアルコールに還元する。
- ☐ エステルやアミドの還元には、一般に LiAlH_4 よりも NaBH_4 の方が適している。

19

以下に示すように、1-naphthol に対して水素添加反応を行った後、酸化反応を行うと 1-decalone を与える。更にこれをナトリウムメトキシドで処理した場合の反応の説明として、最も適切なものは次のうちどれか。
(4 点)



1-naphthol

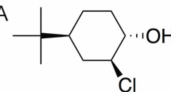
1-decalone

- ☐ 水素添加と酸化により得られる 1-decalone は trans-体であるが、これをナトリウムメトキシドで処理するとメチルエステルへと変換される。
- ☐ 水素添加と酸化により得られる 1-decalone は cis-体であるが、これをナトリウムメトキシドで処理するとメチルエステルへと変換される。
- ☐ 水素添加と酸化により得られる 1-decalone は trans-体であるが、これをナトリウムメトキシドで処理すると cis-体への異性化が観測される。
- ☐ 水素添加と酸化により得られる 1-decalone は cis-体であるが、これをナトリウムメトキシドで処理すると trans-体への異性化が観測される。

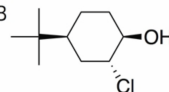
20

以下の化合物 A と化合物 B に関する説明として、最も適切なものは次のうちどれか。
(4 点)

化合物 A



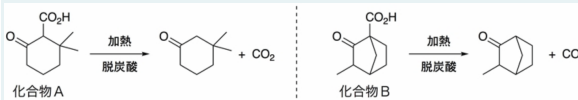
化合物 B



- ☐ 立体式で考えた場合、化合物 B はイス型の配座をとっており、全ての置換基がエクアトリアルに存在している。
- ☐ 立体式で考えた場合、化合物 A は、ターシャリーブチル基の立体障害を避けるために舟形で存在している。
- ☐ 立体式で考えた場合、熱力学的により安定なのは化合物 A であり、塩基処理によるエポキシド形成反応を行った場合の反応速度がより速いのも化合物 A である。
- ☐ 立体式で考えた場合、熱力学的により安定なのは化合物 A であるが、塩基処理によるエポキシド形成反応を行った場合の反応速度がより速いのは化合物 B である。

21

以下の化合物 A と化合物 B を加熱して脱炭酸反応を行った場合の説明として、最もふさわしくないのは次のうちどれか。
(4 点)



- ☐ 一般に β -ケト酸の加熱による脱炭酸は、六員環遷移状態を経て進行する。
- ☐ 化合物 A よりも化合物 B の方が脱炭酸の進行が速いことが予想されるが、化合物 A における立体障害が原因である。
- ☐ 化合物 A よりも化合物 B の方が脱炭酸の進行が遅いことが予想されるが、架橋環におけるひずみが原因である。
- ☐ 化合物 A が脱炭酸すると不斉炭素がなくなるが、化合物 B では脱炭酸した後も不斉炭素が存在する。

22

化合物AからJones酸化を経て化合物Bを合成したい。この際に用いる保護基Rとして最も適切なのは次のうちどれか。
(4 点)



- ☐ Me基（methyl基）
- ☐ Bn基（benzyl基）
- ☐ Piv基（pivaloyl基）
- ☐ TMS基（trimethylsilyl基）

23

炭素-炭素三重結合を構成する結合の種類と数について、最も適切なのは次のうちどれか。
(4 点)

- ☐ σ（シグマ）結合が三つ
- ☐ σ（シグマ）結合が二つとn（パイ）結合が一つ
- ☐ σ（シグマ）結合が一つとn（パイ）結合が二つ
- ☐ n（パイ）結合が三つ

24

水素分子に含まれる分子軌道の組み合わせとして、最も適切なのは次のうちどれか。
(4 点)

- ☐ 結合性軌道、非結合性軌道、反結合性軌道
- ☐ 結合性軌道、非結合性軌道
- ☐ 結合性軌道、反結合性軌道
- ☐ 結合性軌道

25

次式で示すように、臭化メチルは、光照射下でのメタンの臭素化によって合成できる。この反応に関する説明として、最も適切なのは次のうちどれか。必要に応じて表に示した結合解離エネルギーの値を用いよ。
(4 点)



H–Br 366

Br–Br 193

- ☐ 本反応におけるエンタルピー変化は正の値であり、発熱反応である。
- ☐ 本反応におけるエンタルピー変化は正の値であり、吸熱反応である。
- ☐ 本反応におけるエンタルピー変化は負の値であり、発熱反応である。
- ☐ 本反応におけるエンタルピー変化は負の値であり、吸熱反応である。

26

以下の炭素-炭素結合AからDの結合長に関する説明として、最もふさわしくないのは次のうちどれか。
A：エタンのC-C結合 B：エチレンのC-C結合
C：1,3-ブタジエンのC1-C2結合 D：1,3-ブタジエンのC2-C3結合
(4 点)

- ☐ Aの結合長はBの結合長よりも長い。
- ☐ Aの結合長はDの結合長よりも短い。
- ☐ Bの結合長はCの結合長よりも短い。
- ☐ Cの結合長はDの結合長よりも短い。

27

回答の送信は一度しか出来ない。以下の確認欄にチェックを入れた上で、送信ボタンを押すこと。

- ☐ 受験番号の記入を確認した。

送信

このコンテンツはフォームの所有者が作成したものです。送信したデータはフォームの所有者に送信されます。パスワードを記載しないでください。

Powered by Microsoft Forms | [プライバシー](#)と [Cookie](#) | [利用規約](#)

東京農業大学大学院 生命科学研究科 分子生命化学専攻 2021年度入学試験 (1 期) (分析化学)

途中で接続が切れるなどの事態に備えて、自分の回答を紙にメモしながら回答することを勧める。回答を時間内に送信すること。一度しか送信出来ないの注意すること。送信が遅れた回答は受理できないので、余裕を持って送信すること。

r3katsut さん、このフォームを送信すると、所有者にあなたの名前とメール アドレスが表示されます。

* 必須

1

受験番号を記入しなさい (学籍番号ではないので注意すること)。

回答を入力してください

2

(a)について答えなさい。数値のみ入力すること。
(3 点)

(a)~(e)の分析値はいずれも末尾の数字に不確かさを含んでいる。
それぞれの有効数字の桁数は何桁か。

(a) 34.5 (b) 34.50 (c) 0.000345 (d) 0.003450 (e) 3.45×10^5

回答を入力してください

3

(b)について答えなさい。数値のみ入力すること。
(3 点)

回答を入力してください

4

(c)について答えなさい。数値のみ入力すること。
(3 点)

回答を入力してください

5

(d)について答えなさい。数値のみ入力すること。
(3 点)

回答を入力してください

6

(e)について答えなさい。数値のみ入力すること。
(3 点)

回答を入力してください

7

数値のみ記入すること。
(6 点)

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 中の結晶水 5 分子の含有率は何%となるか。整数値で答えなさい。
但し各元素の原子量は以下の値を用いる。

Cu: 64, S: 32, O: 16, H: 1

回答を入力してください

8

数値のみ記入すること。
(8 点)

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ の水溶液を、金属が 1.0 mg/1 mL になる濃度で 1L 作りたい。
 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ を何 g 量り取ればよいか。2桁の数値で答えなさい。

回答を入力してください

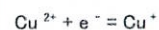
9

(ア)について答えなさい。
(3点)

以下の反応式に係数(ア~ウ)を入れなさい。関連した半反応を参考にする。



<半反応>



回答を入力してください

10

(イ)について答えなさい。
(3点)

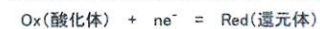
回答を入力してください

11

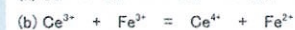
(ウ)について答えなさい。
(3点)

回答を入力してください

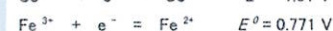
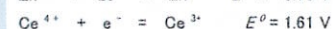
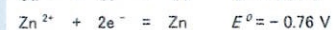
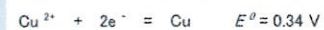
12

(a)について答えなさい。右 または 左 を入力すること。
(3点)酸化還元反応における標準電位 E^0 は、以下の半反応が右に進行する傾向の尺度である。

(a)及び(b)の反応は左右どちらの方向に進行するか予測しなさい。



以下の半反応の標準電位を参考にする。



回答を入力してください

13

(b)について答えなさい。右 または 左 を入力すること。
(3点)

回答を入力してください

14

数値のみ記入すること。
(8点)ある物質 1 mg/mL の溶液は、吸光度を測定するには濃すぎるので、100 倍に薄めて吸光度を測定したら、0.50 であった。セルの厚さ 1 cm、 $c = 25000$ として、この物質の分子量を求めなさい。

回答を入力してください

15

(ア)について答えなさい。相当する数字を記入すること。
(4点)

以下の文章の空欄に最も適切な語句を選択肢より選んで入れなさい。

(1) pH の定義は $-\log a_{H^+}$ で示される。 a_{H^+} は水素イオンの(ア)である。
 $a_{H^+} = f[H^+]$ で示されるが、 f は(イ)であり、 $[H^+]$ は水素イオンの(ウ)である。
 希薄溶液においては、 $f \approx$ (エ) である。

選択肢

① 0	② 1	③ 100	④ イオンサイズパラメーター
⑤ 電荷	⑥ モル濃度	⑦ イオンの半径	⑧ 化学平衡
⑨ 活量	⑩ 活量係数	⑪ 緩衝効果	⑫ 重量%濃度
⑬ 静電効果	⑭ デバイーヒュッケルの理論	⑮ 電荷均衡	⑯ 熱力学的平衡定数
⑰ ネルンストの理論	⑱ 濃度平衡定数	⑲ 濃度溶解度積	⑳ 物質収支
㉑ 平均活量係数	㉒ ヘンダーソン-ハッセルバルトの式	㉓ モル濃度	㉔ 溶媒効果

回答を入力してください

16

(イ)について答えなさい。相当する数字を記入すること。
(4点)

回答を入力してください

17

(ウ)について答えなさい。相当する数字を記入すること。
(4点)

回答を入力してください

18

(エ)について答えなさい。相当する数字を記入すること。
(4点)

回答を入力してください

19

(オ)について答えなさい。相当する数字を記入すること。
(4点)

(2) 溶液中のイオンの有効濃度はイオン強度 μ によって変わる。イオン強度とは(オ)を考慮したイオンの総濃度の尺度である。

イオン強度 μ はイオンの(カ) z_i とイオンの(キ) c_i の関係式として表わされる。
 イオン強度と f との関係は基本的には(ク)により、以下の式で表される。
 z_i は(カ)、 α_i は(ケ)である。

$$-\log f_i = \frac{0.51 z_i^2 \sqrt{\mu}}{1 + 0.33 \alpha_i \sqrt{\mu}}$$

選択肢

① 0	② 1	③ 100	④ イオンサイズパラメーター
⑤ 電荷	⑥ モル濃度	⑦ イオンの半径	⑧ 化学平衡
⑨ 活量	⑩ 活量係数	⑪ 緩衝効果	⑫ 重量%濃度
⑬ 静電効果	⑭ デバイーヒュッケルの理論	⑮ 電荷均衡	⑯ 熱力学的平衡定数
⑰ ネルンストの理論	⑱ 濃度平衡定数	⑲ 濃度溶解度積	⑳ 物質収支
㉑ 平均活量係数	㉒ ヘンダーソン-ハッセルバルトの式	㉓ モル濃度	㉔ 溶媒効果

回答を入力してください

30

(カ)について答えなさい。相当する数字を記入すること。
(4点)

回答を入力してください

31

(キ)について答えなさい。相当する数字を記入すること。
(4点)

回答を入力してください

32

(ク)について答えなさい。相当する数字を記入すること。
(4点)

回答を入力してください

23

(ク)について答えなさい。相当する数字を記入すること。
(4点)

回答を入力してください

24

(ク)について答えなさい。相当する数字を記入すること。
(4点)

(3)以下の化学反応について



(コ) Kは以下のように示される。

$$K = \frac{[C][D]}{[A][B]}$$

しかし、溶液中のイオンの有効濃度はイオン強度 μ によって変わる。この溶液を無限希釈まで外挿した場合、すなわち $\mu = (\text{サ})$ の場合の平衡定数を (シ) K^0 で示すと、

$$K^0 = \frac{a_C a_D}{a_A a_B}$$

で示される。よって、

$$K^0 = \frac{f_C f_D}{f_A f_B} K$$

となり、この式は (コ) Kもイオン強度 μ によって変化することを示す。

選択肢

① 0	② 1	③ 100	④ イオンサイズパラメーター
⑤ 電荷	⑥ モル濃度	⑦ イオンの半径	⑧ 化学平衡
⑨ 活量	⑩ 活量係数	⑪ 緩衝効果	⑫ 重量%濃度
⑬ 静電的効果	⑭ デバイーセツケルの理論	⑮ 電荷均衡	⑯ 熱力学的平衡定数
⑰ ネルンストの理論	⑰ 濃度平衡定数	⑱ 濃度溶解度積	⑳ 物質収支
㉑ 平均活量係数	㉒ ハンダーソン-ハッセルバルトの式	㉓ モル濃度	㉔ 溶媒効果

回答を入力してください

25

(ク)について答えなさい。相当する数字を記入すること。
(4点)

回答を入力してください

大学院入学試験問題用紙

2021 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
英語 (1/4)	分子生命化学 専攻 修士 課程		

全ての問について記号に○を付けて解答せよ。

I. 空所を補充するのに最も適切な語句を選びなさい。

- Hydropower is the () of the energy of fast-running water into heat and electricity.
 - convocation
 - contagion
 - conversion
 - constriction
- Using computers, we can increase work ().
 - inhibition
 - efficiency
 - exercise
 - residue
- They charge you 10 yen per copy, but if you ask for () copies, they give you a discount.
 - multiple
 - thrice
 - regularly
 - quickly
- When I was younger, I () in the lab until late at night.
 - used to stay often
 - should often stay
 - might stay often
 - would often stay
- Please review your application form carefully as it is difficult to make changes () you submit it.
 - following
 - right away
 - once
 - by means of
- Our professor ordered a new refrigerator () to store samples at temperatures from 1-12 °C.
 - designs
 - design
 - designing
 - designed
- I will visit you tomorrow () the weather.
 - regardless of
 - nevertheless
 - despite of
 - even if

大学院入学試験問題用紙

2021 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
英語 (2/4)	分子生命化学 専攻 修士 課程		

II. 選択肢の単語を並べ替えて空所を補うと、[]の中に入る語句 (3 番目にくる語句) はどれか。ただし文頭にくる単語も小文字で始まっている。

1. “() () [] () () () to your birthday party?”

“All of my classmates, but I know that's too many.”

- a. do
- b. invite
- c. to
- d. want
- e. you
- f. who

2. “() () [] () () ()?”

“Most people would say *sushi*, but I would say *tonkatsu*.”

- a. a
- b. considered
- c. is
- d. Japanese dish
- e. typical
- f. what

3. “This place is a mess!”

“I know. () () [] () () ()?”

- a. you
- b. can
- c. pick up
- d. help
- e. the rubbish
- f. me

4. One study has revealed that during the exam period, university () () [] () () () they usually do.

- a. as
- b. students
- c. half
- d. much
- e. sleep
- f. as

大学院入学試験問題用紙

2021 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
英語 (3/4)	分子生命化学 専攻 修士 課程		

III. 文中の[] には、胃の働きを示す文章が入る。1 から 4 の文を並べ替え、[]を補充するのに適切な文章を作りなさい。そして並べ替えの順序として最も適切なものを選択肢の中から選びなさい。

When you eat, your teeth chew food into very small pieces while saliva mixes with the food to begin the process of breaking it down into a form your body can absorb and use. The food is then carried from your mouth to your stomach through the esophagus. The stomach is a sac-like organ with strong muscular walls. [] Here, it mixes with secretions from the duodenum, liver, and pancreas and is further digested.

1. Its lining secretes highly acidic gastric juice, with a pH between 1 and 3.
2. The chyme is then released into the duodenum, the upper portion of the small intestine.
3. This highly acidic fluid breaks down food chemically, and the enzyme pepsin begins to cleave proteins into smaller polypeptides.
4. The stomach stores and churns food for several hours, producing a mixture called chyme.

- a. 4-3-2-1
- b. 3-4-1-2
- c. 1-3-4-2
- d. 4-2-3-1

saliva: 唾液 esophagus: 食道 duodenum: 十二指腸 liver: 肝臓 pancreas: 膵臓 small intestine: 小腸

V. 次の文章を読んで続く問に答えなさい。

出典 : Trochim, W. M., Donnelly, J. P., & Arora, K. (2016). *Research methods: The essential knowledge base*. (pp. 4-5). Boston: Cengage Learning.

(試験問題用に下線空欄などを追加)

大学院入学試験問題用紙

2021 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
英語 (4/4)	分子生命化学 専攻 修士 課程		

- 下線部 1 “they”が指し示すものとして最も適切なものを選択肢の中から選びなさい。
 - options
 - choices
 - circumstances
 - options, choices, and circumstances
- 下線部 2 “empirical”の意味として最も適切なものを選択肢の中から選びなさい。
 - theoretical
 - experiential
 - established
 - hypothetical
- (1) にあてはまるものとして最も適切なものを選択肢の中から選びなさい。
 - On the other hand
 - Correspondingly
 - Above all
 - In reality
- 次の文を挿入する場所として最も適切なものを選択肢の中から選びなさい。
In our daily life we think about the world around us.
 - < 1 >
 - < 2 >
 - < 3 >
 - < 4 >
- (2) を補充するのに最も適切なものを選択肢の中から選びなさい。
 - Research is an act or instance of viewing or noting a fact or occurrence for some scientific or other special purpose
 - Research is a mode of procedure, especially an orderly, logical, or systematic way of investigation or experiment
 - Research is a type of systematic investigation that is empirical in nature and is designed to contribute to public knowledge.
 - Research is a careful consideration of study regarding a particular concern or problem using scientific methods

大学院入学試験問題用紙

2021 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻		
専門科目	分子生命化学 専攻 修士 課程		

注意事項

1. 自らが選択する科目の欄に○をすること。選択科目以外は採点対象としない

分子設計学	有機合成化学	ケミカルバイオロジー	分析化学	生命高分子化学

2. 各科目は以下の枚数がある。欠落、落丁などは直ちに申し出ること。

分子設計学	有機合成化学	ケミカルバイオロジー	分析化学	生命高分子化学
2	2	1	2	2

3. 上記選択科目の解答用紙全てに受験番号、氏名を記入すること。

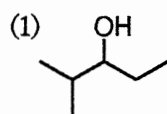
4. 試験終了後、未解答を含む全ての解答用紙を回収する。

大学院入学試験問題用紙

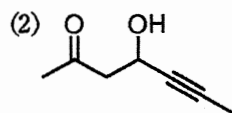
2021 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
分子設計学 (1 / 2)	分子生命化学 専攻 修士 課程		

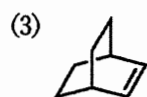
1. 以下の化合物を IUPAC 命名法に従って命名せよ。ただし、立体化学に関しては考慮しなくてよい。



(1) 回答欄



(2) 回答欄



(3) 回答欄

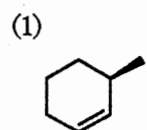
2. 以下の化合物を構造式で示せ。ただし、立体化学に関しては考慮しなくてよい。

(1) ethyl 4-bromobenzoate

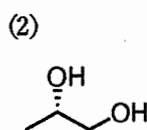
(2) 2-methylhepta-2,4,6-trienal

(3) bicyclo[2.2.1]heptane-2,3-dione

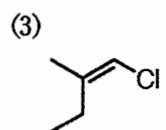
3. 以下の化合物が有する立体化学を、それぞれ *RS* 表示法もしくは *EZ* 表示法によって示せ。回答は *R*, *S*, *E*, *Z* の一文字で示せ。



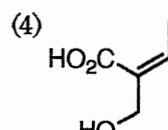
(1) 回答欄



(2) 回答欄



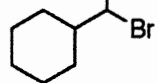
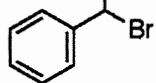
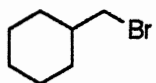
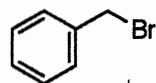
(3) 回答欄



(4) 回答欄

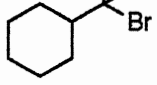
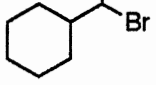
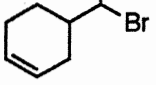
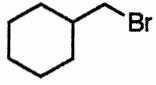
4. 以下の(1)から(6)について回答を一つずつ選び、それぞれ (A) から (D) の記号で答えよ。

(1) 次の中で S_N1 反応に対する反応性が最も高い臭化物はどれか。



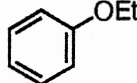
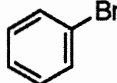
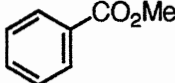
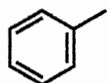
(1) 回答欄

(2) 次の中で S_N2 反応に対する反応性が最も高い臭化物はどれか。



(2) 回答欄

(3) 次の中でメタ配向性を示す芳香族化合物はどれか。



(3) 回答欄

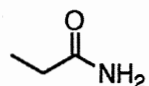
次ページに続く (分子設計学)

大学院入学試験問題用紙

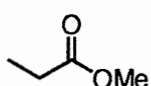
2021 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
分子設計学 (2 / 2)	分子生命化学 専攻 修士 課程		

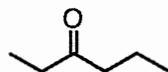
(4) 次の中で最もエノール化しやすいカルボニル化合物はどれか。



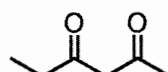
(A)



(B)



(C)



(D)

(4) 回答欄

(5) 次の中でエステルをアルデヒドに還元する場合に最も適している還元剤はどれか。

(A) 水素化アルミニウムリチウム (LAH)

(B) 水素化ホウ素ナトリウム (NaBH_4)

(C) 水素化ジイソブチルアルミニウム (DIBAL)

(D) ヒドラジン (H_2NNH_2)

(5) 回答欄

(6) 次の中で結合長が最も短い炭素-炭素結合はどれか。

(A) エタンの C-C 結合

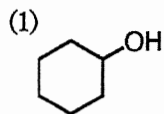
(B) エチレンの C-C 結合

(C) アセチレンの C-C 結合

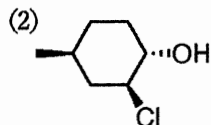
(D) 1,3-ブタジエンの C2-C3 結合

(6) 回答欄

5. 以下の化合物の最安定配座を立体式で示せ。

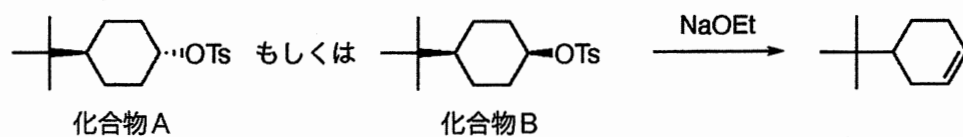


(1) 回答欄



(2) 回答欄

6. 以下の化合物Aと化合物Bに対してナトリウムエトキシドを作用させ脱離反応を行った場合、反応速度が速いのはどちらか。理由と共に示せ。



回答欄

以上 (分子設計学)

大学院入学試験問題用紙

2021 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
有機合成化学 (1/2)	分子生命化学 専攻 修士 課程		

問1 以下の文章を読み設問に答えよ

ヒドロキシ基の保護基は、^(a)アルコールの^(a)反応や、^(b)反応によりアルケンを生じる反応を防ぐ役割が重要である。酸素とケイ素の結合は形成が容易で、^(c)ある反応条件では切断が容易であることから、ケイ素を含有したアルコールの保護基が頻繁に利用される。TMS 基と TBS 基を比較すると^(c)基の方が脱保護されにくい。これは^(c)基の方がかさ高い置換基を有していることによるものと考えられ、この観点から見ればさらにかさ高い置換基を有する^(d)基は^(c)基よりもさらに脱保護を受けにくいと考えることができる。

1) 空欄に最も適した語を記せ

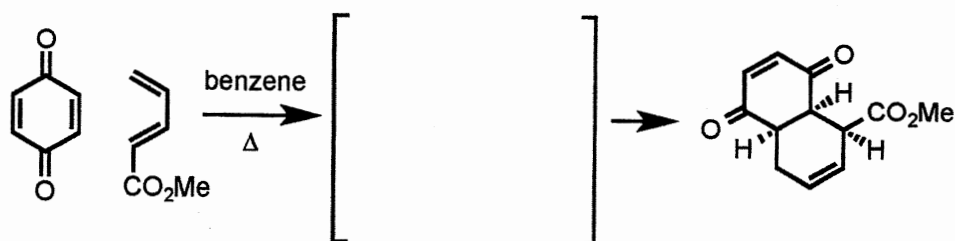
(a)) (b)) (c)) (d))

2) 下線部 (a) の反応に用いられる試薬を1つ挙げよ

3) 下線部 (b) の反応を起こす可能性がある試薬を1つ挙げよ

4) 下線部 (c) の反応に一般的に用いられる試薬を1つ挙げよ

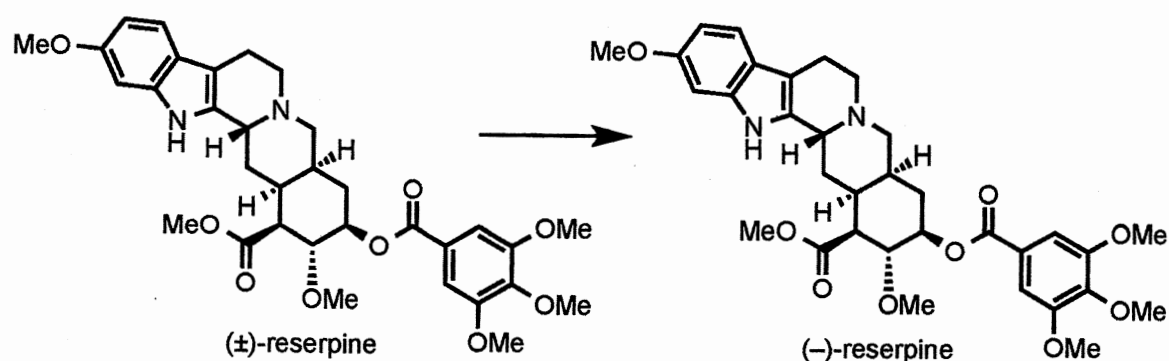
問2 以下の反応について設問に答えよ



1) 遷移状態を図中に描け

2) この反応は何と呼ばれる反応か

問3 以下の反応のように、ラセミ体の化合物を合成した後、そのものを光学活性体に導く手法にはどのようなものがあるか1つ挙げよ

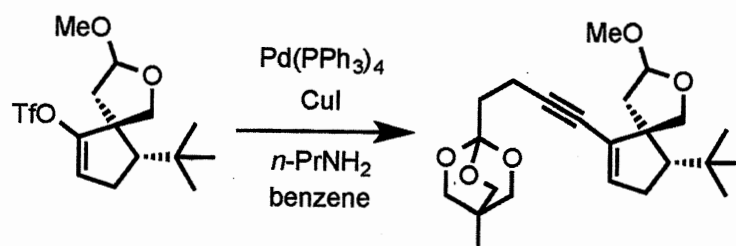


大学院入学試験問題用紙

2021 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
有機合成化学 (2/2)	分子生命化学 専攻 修士 課程		

問4 以下の反応についての設問に答えよ



1) 反応機構に含まれるものに○、含まれないものに×を記せ

() 酸化的付加

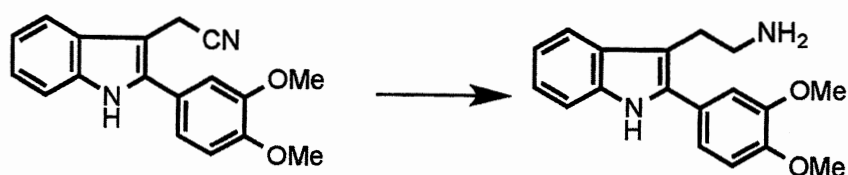
() 還元的付加

() 酸化的脱離

() 還元的脱離

2) この反応は何と呼ばれる反応か

問5 以下の反応に用いるのに最も適当な反応条件の記号に○を記せ



(a) TsOH, MeOH, reflux

(b) TsOH, MeOH, -78 °C

(c) TsOH, THF, reflux

(d) TsOH, THF, -78 °C

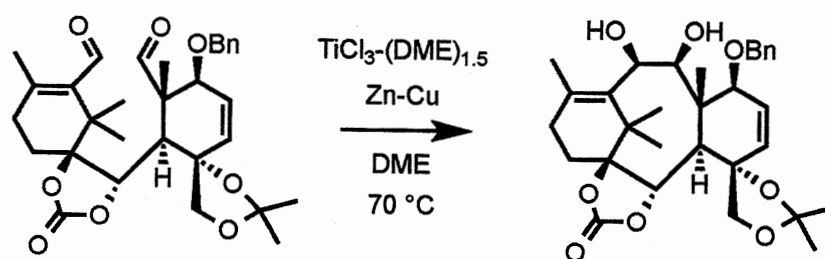
(e) LAH, MeOH, reflux

(f) LAH, MeOH, -78 °C

(g) LAH, THF, reflux

(h) LAH, THF, -78 °C

問6 以下の反応についての設問に答えよ



1) 反応機構の説明として正しいもの○、正しくないものに×を記せ

() 亜鉛は TiCl_3 を還元することに用いられる

() チタンの表面で二つのアルデヒド基はカチオンに変換される

() 炭素-炭素結合形成はラジカルのカップリングによって起こる

() 炭素-炭素結合形成の後に生成したジケトンが還元されてジオールになる

2) この反応は何と呼ばれる反応か

大学院入学試験問題用紙

2021 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
ケミカルバイオロジー	分子生命化学 専攻 修士 課程		

・以下の文章中の A から D について解答せよ。

鎖状 DNA の末端部分には、AGGGTT という 6 塩基配列が数千個繰り返して存在する。これを (A) と呼び、細胞 (B) の度にこの配列部分が短くなり、やがて、決定的な短さに達すると (B) ・複製が停止する。しかし、(C) 細胞、幹細胞、がん細胞では、(D) の働きにより、失った 6 塩基配列を継ぎ足していくことができる。

A= ; B= ; C= ; D=

・以下の文章中の A から D について解答せよ。

典型的な (A) 結合は、 $\Delta G = -3$ から -5 kcal/mol 程度で、結合距離は (B) 半径の和よりも短い。また、アンモニウムイオンと芳香環の間に起こる (C) 相互作用は、イオン - 誘起双極子相互作用、すなわち、陽イオンの接近で環内パイ電子分布に (D) が生じて起こる静電的相互作用である。

A= ; B= ; C= ; D=

・下の文章中の A から D について解答せよ。

リガンドと受容体との可逆的作用を解析する場合、リガンドにアジドやトリフルオロメチルジアジリン部分を導入したプローブを合成し、受容体とプローブを相互作用させ、任意の波長の光を照射するとアジドは (A) 、トリフルオロメチルジアジリンは (B) という反応性の高い化学種となり、受容体リガンド結合ポケット内のリガンドに近傍する (C) と共有結合を形成する、すなわち、受容体にリガンドを固定化することができる。この方法を (D) 法という。

A= ; B= ; C= ; D=

・以下の文章中の A から D について解答せよ。

有機リン酸エステル (OP) 型蛍光標識プローブは、その phosphonofluoridate 構造部分が (A) 酵素プロテオームを網羅的に標識する。そこで、ターゲットが不明な OP 剤を予め (A) 酵素プロテオームと反応させ、次いで上述のプローブと反応させ、(B) でタンパク質を分離し、励起光を照射すると本プローブで標識されたタンパク質は (C) を発するが、予め反応させておいたターゲット不明な OP 剤が作用したタンパク質には (C) がない。すなわち、(C) が消えたタンパク質こそが、この OP 剤のターゲットとして同定される。これを (D) 法という。

A= ; B= ; C= ; D=

・分子量 250 の薬剤を 50 ミリグラム投与した場合、身体を構成する細胞 1 個あたりの薬物分子は何個か計算せよ。なお、細胞総数は 60 兆個とし、薬物の吸収・分布・代謝・排泄は考慮しないものとする。

・リガンド・受容体相互作用において、(A) カチオン・パイ相互作用および 1 本の水素結合 (20 点) の貢献度を定義する方法とその理論 (どういう結果のときに何を意味するのか) をそれぞれ説明せよ。(必要に応じて裏面も使用可)

大学院入学試験問題用紙

2021 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
分析化学 (1/2)	分子生命化学 専攻 修士 課程		

問 1

(a)～(c)の計算結果を有効数字を考慮して示すにはどのように表すのが適切か。
選択肢の中から選びなさい。

- (a) $6.53 + 34.541 + 0.0048 = 41.0758$
 (b) $6.53 \times 34.541 \times 0.0048 = 1.082653104$
 (c) $60.00 \times 87.2 \times 0.7611 = 3982.0752$

(a)	41.076	41.08	41.1	(適切なものに○)
(b)	1.0827	1.083	1.08	1.1 (適切なものに○)
(c)	3980	3982	3982.1	3982.08 (適切なものに○)

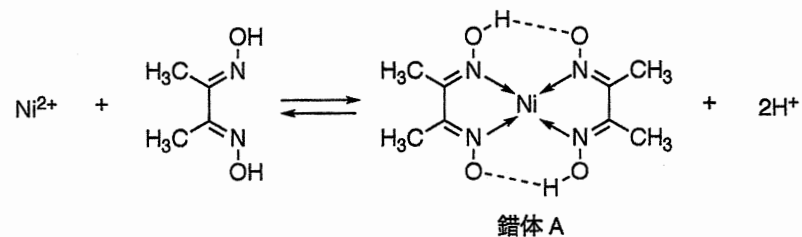
問 2

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ の結晶 50.0 g を 110°C で加熱して $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ の結晶を得た。理論的には何 g の結晶水を失うことになるか。
 但し各元素の原子量は以下の値を用いる。
 Cu: 64, S: 32, O: 16, H: 1.0

失われた結晶水の量:

問 3

ニッケル(II)イオンとジメチルグリオキシムからは、下式のように錯体 A が形成される。



- (a) この反応は、溶液の pH によって進行の度合いが変化する。どのように変化するのか理由と共に述べなさい。
 (b) この反応の結果、得られた錯体 A の重量を測定したところ、5.80 g であった。この錯体中のニッケルイオンの重量はいくらか。但し Ni の原子量は 59.0、ジメチルグリオキシムの分子量は 116 とする。

(a)	
(b)	

大学院入学試験問題用紙

2021 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
分析化学 (2/2)	分子生命化学専攻 修士課程		

問 4

以下の物質を含む溶液について、物質収支の式及び電荷均衡の式を書きなさい。但し、溶液の濃度を C とする。

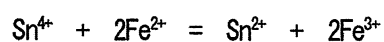
(a) $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$

(b) H_2S

	物質収支の式	電荷均衡の式
(a)		
(b)		

問 5

(a) 以下の反応の半反応を書きなさい。



(b) この反応は左方向に進行する。この時、 Sn^{2+} は酸化剤として働くか、あるいは還元剤として働くか。

(c) 反応が左方向に進行するとき、スズと鉄の標準酸化還元電位はどちらが高いか。

(a)	スズ： 鉄：
(b)	酸化剤 還元剤 (どちらかに○)
(c)	スズ 鉄 (どちらかに○)

問 6

ある溶液 (濃度: $4.0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$) の吸光度を測定したところ、1.0 であった。この物質のモル吸光定数を求めなさい。但し、測定に用いたセルの厚さは 1 cm である。

モル吸光係数：

問 7

以下の語句について、簡潔に説明しなさい。

(a) 活量

(b) 緩衝溶液

(c) 溶解度積

(a)	
(b)	
(c)	

大学院入学試験問題用紙

2021 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
生命高分子化学 (1/2)	分子生命化学 専攻 修士 課程		

1. 以下の「菌」が 3 ドメイン説に基づきどのドメインに属するか、分類せよ。

真菌、大腸菌、好塩菌、乳酸菌、好熱菌

真正細菌ドメイン： _____

古細菌ドメイン： _____

真核生物ドメイン： _____

2. DNA において A-T 塩基対より G-C 塩基対の割合が多い場合、DNA 二重らせんの解離のために必要な温度（アニーリング温度）は相対的にどのようになると考えられるか。

次の①または②のうち適切と思う方に○をつけ、またその理由を説明せよ。

① アニーリング温度は相対的に高温になる。 ② アニーリング温度は相対的に低温になる。

理由：

3. ポリ乳酸に関する以下の問いに答えなさい。

(1) 以下の文章を読み、空欄に適切な語句を記入しなさい。

ポリ乳酸は[1]の乳酸発酵により生成する乳酸をモノマーとする脂肪族ポリエステルである。乳酸からのポリ乳酸の化学合成は以下の3段階の過程を経て行われる。

1) 乳酸の脱水縮合によるオリゴ乳酸の生成

2) オリゴ乳酸の熱分解による、乳酸の環状二量体である[2]の生成

3) 触媒および開始剤を用いた[2]の[3]重合によるポリ乳酸の生成

乳酸の[4]異性体である L-乳酸および D-乳酸を用いることで、ポリ(L-乳酸)(PLLA)およびポリ(D-乳酸)(PDLA)と呼ばれる二種類の[4]異性体が合成される。PLLA と PDLA を、溶液中、ないし熱熔融状態で混合することで形成される複合体は[5]と呼ばれ、PLLA および PDLA に対して高い[6]を示す。

ポリ乳酸は生体内で[7]を受けることにより生体吸収性を示すことから、人工骨やステントなどの医用材料として用いられている。一方でポリ乳酸が環境中で微生物による生分解を受けるには[8]と呼ばれる生分解を促進する物質の存在が重要といわれている。これはポリ乳酸がアミノ酸の一つである[9]と類似の分子構造を有するため、[9]を構成アミノ酸として多く含むタンパク質の分解酵素による分解を受けるためである。こうした[8]としての性質を示すタンパク質の例として[11]が挙げられる。[8]の存在下では、環境中の微生物はこれらに対する分解酵素を分泌し、それがポリ乳酸にも作用する。こうしたポリ乳酸に対する分解酵素の代表的なものとして[12]がある。

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12			

(2) ポリ乳酸の生分解は上記[8]だけでなく他の様々な要因にも影響を受けるが、その中で分解時の温度も重要であるといわれている。この理由に関してポリ乳酸の熱的特性と関連付けて説明しなさい。

大学院入学試験問題用紙

2021 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
生命高分子化学 (2/2)	分子生命化学 専攻 修士 課程		

4. 次に示す名称の化合物の構造式を記載しなさい。立体配置についても表記と一致させること。

(1) <i>N</i> -アセチル-D-ガラクトサミン	(2) L-フコース	(3) スフィンゴシン
(4) カフェ酸	(5) シナビン酸	(6) コニフェリルアルコール

5. コルヒチンは細胞毒性を有するためコルヒチンを含む植物は食用とされないが、一方種なしブドウの生産にも用いられる。これらの例においてコルヒチンが共通に示す作用に関して、細胞分裂の機構と関連付けて説明せよ。

6. セルロースの酵素分解機構を以下に示す語句を用いて説明しなさい。必要があれば図を用いてもよいが、その図が何を表すかを明示すること。

固体表面 非晶 エンド-β-グルカナーゼ セロビオヒドロラーゼ β-グルコシダーゼ 非還元末端 セロビオース