

名古屋市立大学大学院薬学研究科 博士前期課程 入学試験問題

令和9年度4月入学（第一回）

無断転用・転載禁止

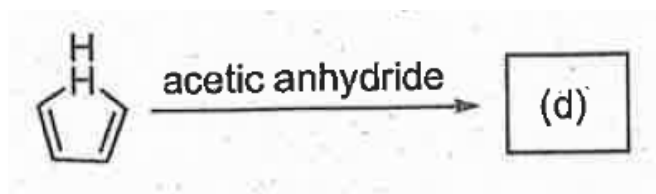
令和9年度4月入学 名古屋市立大学大学院薬学研究科
博士前期課程（第一回）一般選抜筆記試験

問題訂正

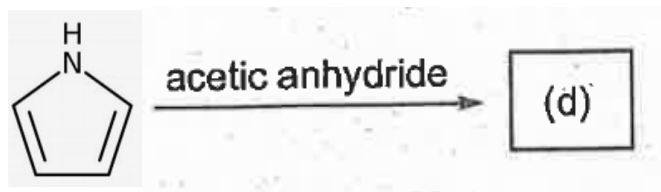
科目名：問題2 I 化学系②

問1 (4) の 図

(誤)



(正)



※ 本訂正による採点への影響はないことから、採点上の特別な措置は行いません。

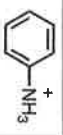
* 受験番号

2027年度入学
大学院院試前期課程（第1回）
大学院院試後期課程・院試記試
入学試験一次試験

科目名
I 化学系
①

1

問1 次の(1)~(5)の各組について、尺度欄に示した尺度が最大(最強)のものと最小(最弱)のものをそれぞれ記号で答えよ。解答は解答欄に記入すること。

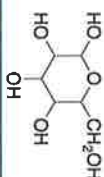
尺度	記号			解答欄	
	A	B	C	最大	最小
(1) ラジカル安定性	$(\text{CH}_3)_3\text{C}^\bullet$	$(\text{CH}_3)_2\text{CH}^\bullet$	$\text{CH}_3\text{CH}_2^\bullet$		
(2) pKa					
(3) 求核性	$\text{H}_3\text{C}-\text{OH}$	$\text{H}_3\text{C}-\text{SeH}$	$\text{H}_3\text{C}-\text{SH}$		
(4) C-X結合の分極	$\text{H}_3\text{C}-\text{I}$	$\text{H}_3\text{C}-\text{Cl}$	$\text{H}_3\text{C}-\text{F}$		
(5) 芳香族求電子置換反応の速さ					

注) X = halogen

問2 右の表の数値を用いて、ベンゼンの芳香族性によって生ずる安定化エネルギーの大きさ(絶対値, kJ/mol)を求めよ。

化合物名	水素化熱 (kJ/mol)
Cyclohexene	-119 kJ/mol
Cyclohexa-1,3-diene	-229 kJ/mol
Benzene	-208 kJ/mol

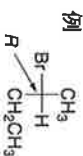
問3 右に示すβ-グルコースの最も安定な構造は、そのいす形配座ですべての置換基がエクアトリアル位である六員環を含んでいる。



(1) β-グルコースの最も安定ないす形配座を書きなさい。

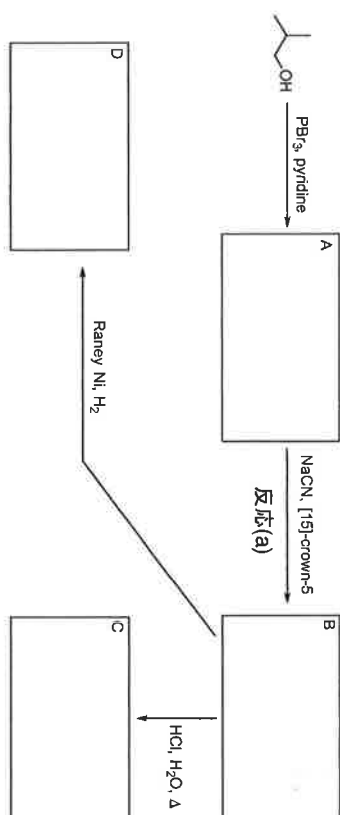
(2) (1)の構造を Haworth 投影式で書きなさい。

(3) 直鎖状のグルコースの構造を Fischer 投影式で書き、すべての不斉炭素の絶対配置を例にならって構造式に直接記入しなさい。



問4 以下の各問に答えよ。

(1) 次の反応で生じる化合物 A~D の構造式を空欄に記せ。

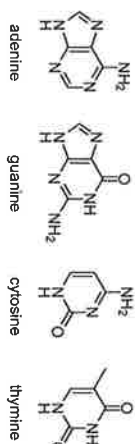


(2) 反応(a)は、[15]-crown-5 を加えると加速する。[15]-crown-5 と NaCN から形成される錯体の構造を空欄に記せ。



問5 DNA は右に示す 4 つの核酸塩基から構成される。

(1) DNA の adenine-thymine 間、guanine-cytosine 間に生じる相互作用様式を示せ。なお相互作用に重要な水素結合は破線で示せ。



adenine-thymine

guanine-cytosine

(2) 核酸塩基は一般にケト形として存在する(上図)。もし guanine, cytosine がともにエノール形として存在した場合、guanine-cytosine 間の相互作用に変化が生じる。塩基対形成においてどのような変化が起こるか、相互作用様式を示して説明せよ。

2	科目名 I 化学系 ②	得点	2027年度入学 大学院薬学研究科博士前期課程(第1回) 入学者一般選抜試験・筆記試験問題	受験番号 *
---	--------------------------	----	---	------------

問3 液体アンモニア中でのナトリウムによる反応について答えよ。

(1) 3-オクチンとの反応の生成物を示せ。

(2) シクロオクチンとの反応の生成物がE体ではなくZ体となる理由を反応機構に基づいて説明せよ。

問4 化合物1、2にNaOCH₃を作用させると異なった脱離生成物が得られる。1、2に由来する生成物3、4の構造を示し、選択性について説明せよ。



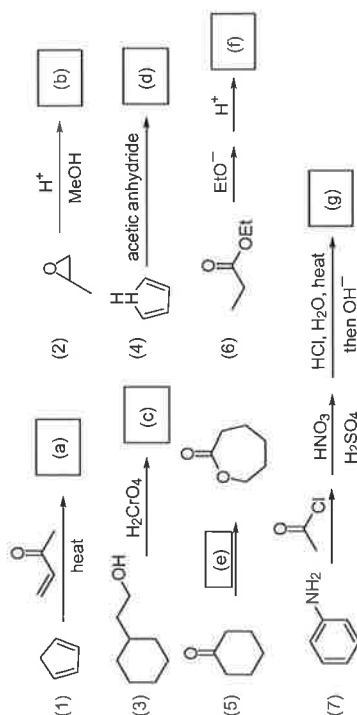
問5 NaOAc存在下、サリチルアルデヒド(5)を無水酢酸と反応させるとクマリン(6)が得られる。反応機構を示せ。



問6 無水コハク酸(7)から化合物8を合成する方法を示せ。



問1 次の反応(1)~(7)の(a)~(g)に適切な主生成物または反応剤の構造を記せ。

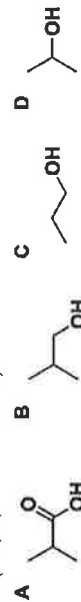


(a)	(b)	(c)
(d)	(e)	(f)
(g)		

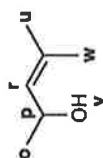
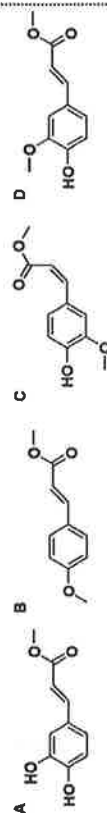
問2 以下のスペクトルデータを示す化合物の構造式を下記のA~Dより選択せよ。また、a~hの¹Hシグナルは、各化合物のどの位置の水素に帰属されるか、選択した構造式上に右の記載例にならって示せ。

s: singlet, brs: broad singlet, d: doublet, sept: septet

(1) ¹H NMR (CDCl₃): 4.00 (1H, sept, J = 6.5 Hz: a), 2.07 (1H, brs: b), 1.19 (6H, d, J = 6.5 Hz: c)



(2) ¹H NMR (CDCl₃): 7.62 (1H, d, J = 16.0 Hz: d), 7.07 (1H, dd, J = 8.0, 2.0 Hz: e), 7.02 (1H, d, J = 2.0 Hz: f), 6.92 (1H, d, J = 8.0 Hz: g), 6.29 (1H, d, J = 16.0 Hz: h), 3.92 (3H, s), 3.79 (3H, s)



3	科目名 Ⅱ 物 理 系 ①	得点	2027年度入学 大学院薬学研究科博士前期課程(第1回) 入学者一般選抜試験・筆記試験問題	受験番号* _____
---	-----------------------------	----	---	--------------------

1. 古典力学と量子力学の違いについて述べなさい。

2. 原子中の電子配置を定める規則を3つあげ、それぞれ簡単に説明しなさい。

3. 原子の電子状態を規定する4つの量子数の名前をすべて答えなさい。

4. 双極子-双極子誘起双極子相互作用と分散力(ロンドンの相互作用)をそれぞれ簡単に説明しなさい。

5. 波長400 nmの電磁波を周波数(s^{-1})、波数(cm^{-1})、エネルギー(J/mol)で表しなさい。
ただし、プランク定数 $h=6.63\times 10^{-34}$ Js, 電磁波の速度 $c=3.00\times 10^8$ ms^{-1} とする。

6. 静止していた電子を5Vの電位差で加速させた場合の電子の運動エネルギー、運動量、物質波の波長を求めよ。
ただし、電荷 $e=1.6\times 10^{-19}$ C, 自由電子の質量 $m=9.0\times 10^{-31}$ kgとする。

4	科目名 Ⅱ 物理系 ②	得点	2027年度入学 大学院薬学研究科博士前期課程(第1回) 入学者一般選抜試験・筆記試験問題	受験番号* _____
---	-------------------	----	---	----------------

問題 1

次の法則や式について説明しなさい。ただし、数式を用いる場合は、物理量を表す記号を全て定義してから使うこと。

(1) 熱力学における孤立系、開放系、閉鎖系、断熱系

(2) 実在気体の状態に関するファンデルワールスの状態方程式

問題 2

以下の問いに答えよ。仕事として「体積変化による仕事 (pV 仕事)」のみを考える。ただし、 p は圧力、 V は体積とする。また、定義されていない物理量を表す記号を用いる場合は、全て定義してから使うこと。

(1) 熱力学の第一法則について説明せよ。

(2) ある系の内部エネルギー U の微小変化 dU を、エントロピー S と体積の微小変化 (dS および dV) を用いて表せ。

(3) $\left(\frac{\partial U}{\partial S}\right)_V = T$, $\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_S = -p$ であることを示せ。

問題 3

以下の問いに答えよ。

(1) 物質の抵抗率 ρ とは何かを説明し、 ρ と伝導率 (電気伝導度) κ の関係を述べよ。

(2) 強電解質水溶液の κ と、電解質のモル濃度 C の関係をグラフに描き、グラフがなぜそのような形状になるかを、モル伝導率 Λ_m を使って説明せよ。

5	科目名 Ⅲ生物系 ①	得点	2027年度入学 大学院薬学研究科博士前期課程(第1回) 入学者一般選抜試験・筆記試験問題	受験番号* _____
---	------------------	----	---	--------------------

問 1. 次の生体に必須のミネラルについての文章をよんで、選択肢の中から、最もよく当てはまるミネラルを選択肢から1つずつ選びなさい。

(選択肢: 鉄、銅、セレン、亜鉛、ヨウ素、モリブデン、マンガン、クロム、リン)

- (1) 甲状腺ホルモンの構成成分であり、欠乏すると甲状腺腫や発育障害を起こすことがある。
- (2) ジンクフィンガー型転写因子や多くの酵素の機能に関与する。欠乏すると味覚障害、皮膚炎、創傷治癒遅延を起こすことがある。
- (3) グルタチオンペルオキシダーゼや脱ヨード酵素の構成成分であり、酸化ストレス防御や甲状腺ホルモン代謝に関与する。
- (4) シトクロムcオキシダーゼ、セルロプラスミン、リシロキシダーゼなどに関与する。欠乏すると貧血や結合組織異常を起こすことがある。
- (5) キサンチンオキシダーゼ、アルデヒドオキシダーゼ、亜硫酸オキシダーゼの補因子として働く。

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
-----	-----	-----	-----	-----

問 2. 細胞は低酸素状態を感知し、赤血球産生・血管新生・エネルギー代謝に関わる多様な遺伝子を発現することで環境に適応する。この応答の中心的転写因子である HIF-1(hypoxia-inducible factor-1) α は、通常酸素条件では分解される。一方、低酸素状態では HIF-1 α が安定化し、標的遺伝子の転写を促進する。この分子機構について、以下の問いに答えよ。

- (1) 通常酸素条件で HIF-1 α が分解される仕組みを、VHL(フォン・ヒッペル・リンダウ)タンパク質、プロリン水酸化酵素、プロテアソーム、ユビキチン化の語句を用いて説明せよ。

- (2) ビタミンC不足が、HIF-1 α の安定性に影響する理由を説明しなさい。

問 3. がんの発生は、物理的要因(紫外線など)や化学的要因(化学発がん物質など)による DNA 損傷を起点とし、複数の遺伝子異常が段階的に蓄積して進行する多段階過程である。紫外線(特に UVB)によって生じる代表的な DNA 損傷は(6-4)光産物ともう1つは何か。その化学構造上の特徴を述べよ。また、この損傷を修復する主要な DNA 修復機構の名称と概要を説明しなさい。

問 4. フルオロキノロン系抗菌薬であるレボフロキサシンやシプロフロキサシンは、細菌の DNA 複製や染色体分離を阻害することで抗菌作用を示す。これらの薬剤の作用に重要な、細菌 DNA の高次構造制御や複製後の DNA 分離に関与する標的酵素を2つ答えなさい。

①

②

6	科目名 Ⅲ生物系 ②	得点	2027年度入学 大学院薬学研究科博士前期課程(第1回) 入学者一般選抜試験・筆記試験問題	受験番号*
---	------------------	----	---	-------

問1 ヌクレオチド代謝に関する以下の文章を読み、1～6 の空欄に入る最も適切な語句を答えなさい。

プリンヌクレオチドの de novo 合成では、(1)から生成するホスホリボシルニリン酸(PRPP)の骨格上にプリン環が段階的に構築され、最初のプリンヌクレオチドである(2)が合成される。一方、ピリミジンヌクレオチドの de novo 合成では、まずピリミジン環が形成された後に PRPP と結合する。

プリン塩基やピリミジン塩基を再利用してヌクレオチドを合成する経路を(3)経路という。プリンヌクレオチドの分解では、IMP からヌクレオシドを経てプリン塩基である(4)が生じ、ヒトでは最終的に尿酸へと変換される。また、デオキシリボヌクレオチドは、(5)によってリボヌクレオチドから合成される。チミジル酸(dTMP)は、(6)をメチル化することにより合成される。

1.	2.	3.	4.	5.
6.				

問2 糖・脂質・エネルギー代謝に関する以下の問いに答えなさい。

1. 次の記述について、正しいものには○、誤っているものには×を記しなさい。

- ① 解糖系では、グルコース 1 分子から正味 2 分子の ATP が生成する。
- ② ピルビン酸デヒドロゲナーゼ反応では NADH が消費される。
- ③ 脂肪酸の β 酸化では、アセチル CoA、NADH および FADH₂が生成する。
- ④ 電子伝達系によって形成されるプロトン濃度勾配は、ATP 合成酵素による ATP 合成に利用される。
- ⑤ 脂肪酸の炭素原子は、ヒトでは正味のグルコース合成に利用できる。

1.	2.	3.	4.	5.
----	----	----	----	----

2. ミトコンドリア内膜のプロトン透過性を上昇させる物質を細胞に添加した。このとき、次の各項目がどのように変化するか、「増加」「減少」のいずれかを答えなさい。

- ① ミトコンドリア内膜を隔てたプロトン濃度勾配
- ② ATP 合成量
- ③ 酸素消費量
- ④ 熱産生量

1.	2.	3.	4.
----	----	----	----

問3 真核生物では、1 つの遺伝子から異なるアミノ酸配列をもつ複数種類のタンパク質が産生されることがある。このような現象を可能にする代表的な仕組みを 1 つ挙げ、その仕組みを説明しなさい。

8	科目名 IV医療薬科学系 ②	得点	2027年度入学 大学院薬学研究科博士前期課程(第1回) 入学者一般選抜試験・筆記試験問題	受験番号* _____
1. 経口投与された薬物のバイオアベイラビリティ(生物学的利用率)が低下する要因を、消化管内、消化管上皮、肝臓に分けて説明しなさい。また、それぞれの過程に関与する代表的な因子またはタンパク質名を挙げて説明すること。 2. 分布容積が大きい薬物では、薬物が血漿中よりも組織中に多く分布していると考えられる。分布容積が大きくなる要因について、薬物の物理化学的性質と細胞・組織側の要因に分けて説明しなさい。 3. 肝クリアランスを規定する主な因子を3つ挙げ、それぞれが肝クリアランスにどのように影響するか説明しなさい。 4. 腎排泄に関与する過程として、糸球体ろ過、尿細管分泌、尿細管再吸収がある。それぞれの特徴を説明し、腎機能低下時に投与量調節が必要となる理由を述べなさい。				