

2026年度 総合化学院修士(博士前期)課程  
入学試験問題

専門基礎科目 B 群(工学系)

総合基礎科目と合わせて解答しなさい。

2025年8月6日(水) 9:30~12:00 (総合基礎科目の試験時間を含む)

注意事項

- (1) 下表の5科目から2科目を選択して解答しなさい。
- (2) 配点は1科目100点である。
- (3) 解答は設問毎に別の答案用紙に記入しなさい。
- (4) 選択科目の答案用紙の所定欄に受験番号を必ず記入しなさい。
- (5) 選択した2科目の答案用紙のみ封筒に入れて提出しなさい。  
3科目以上提出した場合には、全て採点しないので注意すること。
- (6) 草案紙は2枚ある。
- (7) 問題紙、選択しなかった科目の答案用紙、および草案紙は提出する必要はない。

科目記号	科目	問題紙の枚数	答案用紙の枚数
B1-1	化学工学基礎	2	2
B1-2	熱力学・反応速度論	2	2
B1-3	応用分析化学	2	2
B1-4	応用有機化学	2	2
B1-5	生化学	3	2

総合化学院 総合化学専攻

科目記号	B 1-1 (1/2)	試験科目	化学工学基礎
------	-------------	------	--------

(注) 全設問に解答すること。解答は設問毎に別の答案用紙に記入すること (答案用紙2枚)。

設問1 次の文章を読み、以下の問(1)～(4)に答えなさい。

エチレン ( $C_2H_4$ ) は最も炭素数の少ないアルケンで、二重結合をもつため高度な反応性を有し、多様な石油化学製品の原料として重要な物質である。例えば、エタノール ( $C_2H_5OH$ ) は  $C_2H_4$  の水和反応により、ポリエチレンは  $C_2H_4$  の重合反応により合成される。

- (1)  $C_2H_4$  (g)の標準生成エンタルピーを求めなさい。なお標準状態の圧力は101.3 kPa、温度は298.15 Kとする。必要であれば、次の値を用いてもよい。

$C_2H_4$  (g)の標準燃焼エンタルピー:  $-1411.2 \text{ kJ mol}^{-1}$

$CO_2$  (g),  $H_2O$  (l)の標準生成エンタルピー:  $-393.5 \text{ kJ mol}^{-1}$ ,  $-285.8 \text{ kJ mol}^{-1}$

- (2) 断熱性が保たれた容積一定の密閉容器に、加圧状態で  $C_2H_4$  (g)を封入した。ある瞬間に  $C_2H_4$  (g)の分解反応  $C_2H_4$  (g)  $\rightarrow$   $2C$  (s) +  $2H_2$  が開始し、進行した。時間の経過とともに、容器内の圧力と温度はどのように変化するかを、30字以内で述べなさい。

- (3) 図1に示すようなプロセスフローで、 $C_2H_4$ の水和反応により  $C_2H_5OH$ を製造する。原料の  $C_2H_4$ と  $H_2O$ は、リサイクルされた未反応の  $C_2H_4$ と混合し、反応器入口での物質質量比が  $C_2H_4:H_2O=1.0:0.60$ で反応器に導入される。反応後の混合物は凝縮器で凝縮され、分離槽で気相と液相に分離される。未反応の  $C_2H_4$ のみが気相に分離され、反応器にリサイクルされる。なお、反応器における  $C_2H_4$ の転化率は5.0%で、 $C_2H_5OH$ 以外は生成しないものとする。以下の1)～3)を有効数字2桁で求めなさい。

- 1) 原料として供給される  $C_2H_4$  に対するリサイクルされる  $C_2H_4$  の物質流量比
- 2) 原料中の  $C_2H_4$  のモル分率
- 3) 分離槽の液相中の  $C_2H_5OH$  のモル分率

- (4) 図2に示すようなプロセスフローで、 $C_2H_4$ の重合反応によりポリエチレンを製造する。このプロセスでは、重合反応塔へ導入される  $C_2H_4$ のうち60 wt%が反応する。生成物は分離塔へ移され、生成したポリエチレンはすべて分離され、塔底より混合物として排出される。分離塔底からの混合物の組成は、ポリエチレンが90 wt%、 $C_2H_4$ が10 wt%であった。未反応の  $C_2H_4$ の一部は分離塔で回収され、重合反応塔にリサイクルされる。このときの原料として供給される  $C_2H_4$ とリサイクルされる  $C_2H_4$ の質量流量比を求めなさい。

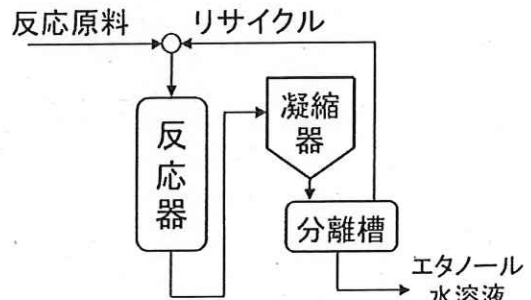


図1 エタノール合成のプロセスフロー

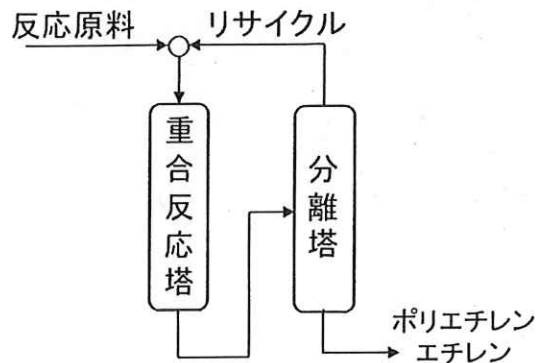


図2 ポリエチレン合成のプロセスフロー

総合化学院 総合化学専攻

科目記号	B 1-1 (2 / 2)	試験科目	化学工学基礎
------	---------------	------	--------

(注)全設問に解答すること。解答は設問毎に別の答案用紙に記入すること(答案用紙2枚)。

設問2 A, Bの2成分系混合液の蒸留について考える(沸点:  $A < B$ )。図3は蒸留塔の理論段数を求めるために行った McCabe-Thiele 法による作図の結果である。この図を参考にして以下の問(1)~(7)に答えなさい。

- (1) 蒸留塔に供給する原料, 塔頂からの留出液, 塔底からの缶出液の組成を図から読み取り, 答えなさい。
- (2) 原料を  $100 \text{ kmol h}^{-1}$  で蒸留塔に供給した場合, 塔頂からの留出液の流量  $D [\text{kmol h}^{-1}]$  と塔底からの缶出液の流量  $W [\text{kmol h}^{-1}]$  を答えなさい。
- (3) 図中の  $x$ - $y$  線図は, A の B に対する比揮発度が 2.5 で一定であるとして描いたものである。 $x$  と  $y$  の間の関係式を答えなさい。
- (4) 最小還流比及び作図に用いた還流比を答えなさい。
- (5) 原料は蒸留塔にどのような状態で供給することが前提となって作図が行われているかを答えなさい。
- (6) 図3から求まる理論段数と原料供給段を答えなさい。
- (7) 段効率が0.80の場合, この蒸留を実施するのに実際に必要な段数を答えなさい。

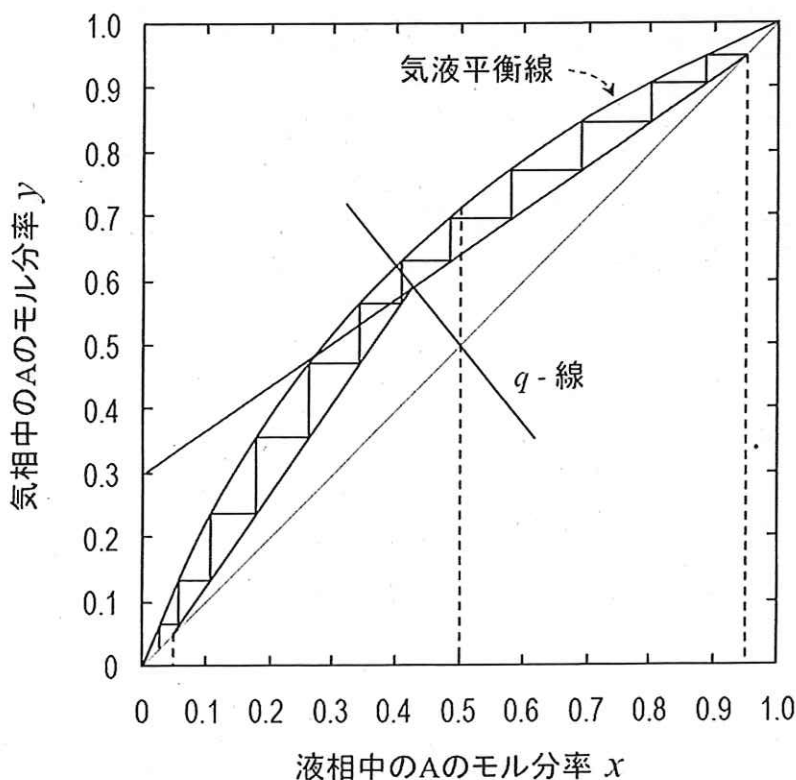


図3 McCabe-Thiele 法による作図の結果

総合化学院 総合化学専攻

科目記号	B 1-2 (1/2)	試験科目	熱力学・反応速度論
------	-------------	------	-----------

(注) 全設問に解答すること。解答は設問毎に別の答案用紙に記入すること (答案用紙 2 枚)。

設問 1 以下の問 (1) ~ (4) に答えなさい。ただし、気体定数  $R=8.31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$  とする。

(1) 次の文章について、空欄 (ア) ~ (ウ) および (オ) には適切な数式を入れ、(エ) および (カ) には適切な語句を○で囲み、完成させなさい。

完全気体分子 1 mol の並進運動エネルギーを考える。並進運動エネルギー  $E_k$  は、気体のモル質量  $M$  と根平均二乗速さ  $v_r$  を用いて  $E_k =$  (ア) で表される。このため、物質質量  $n$  の気体の圧力  $p$  と体積  $V$  との間には、 $pV =$  (イ)  $E_k$  が成り立ち、ある温度  $T$  における  $v_r$  は、気体定数  $R$  を用いて  $v_r =$  (ウ) と表される。一方、実際の気体では、速さ  $v$  をもつ分子の相対数  $f(v)$  は以下の式で表されるマクスウェル-ボルツマン分布に従う。

$$f(v) = 4\pi(M/2\pi RT)^{3/2} v^2 \exp(-Mv^2/2RT) \quad (\text{a})$$

式 (a) より、ある  $T$  における  $M$  の大きな分子は  $M$  の小さな分子 (エ) より小さな / 同じ / より大きな 幅の分布を示すことがわかる。また、分布のピーク位置から分子の最確速さ  $v_m$  は  $v_m =$  (オ)  $v_r$  と表され、同じ  $M$  の分子の  $f(v_m)$  は、温度の低下に (カ) より小さくなる / 依存しない / より大きくなる。

(2) 298 K, 標準状態において、 $\text{CH}_4(\text{g})$  を酸化し  $\text{CO}_2(\text{g})$  と  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  を生成させた。(g) は気体を、(l) は液体を意味する。必要に応じて表のデータを用い、次の (キ) ~ (コ) を求めなさい。

- (キ) この酸化反応の反応式
- (ク) 標準反応エンタルピー  $\Delta_r H^\circ$
- (ケ) 標準反応ギブズエネルギー  $\Delta_r G^\circ$
- (コ) 標準反応エントロピー  $\Delta_r S^\circ$

表 298 K における標準生成エンタルピー  $\Delta_f H^\circ$  と標準生成ギブズエネルギー  $\Delta_f G^\circ$

	$\Delta_f H^\circ / \text{kJ mol}^{-1}$	$\Delta_f G^\circ / \text{kJ mol}^{-1}$
$\text{CH}_4(\text{g})$	-74.1	-50.7
$\text{CO}_2(\text{g})$	-393.5	-394.4
$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	-285.8	-237.1

(3) 298 K, 標準状態において、溶媒 A と溶媒 B の蒸気圧はそれぞれ  $p_A^* = 55 \text{ kPa}$  と  $p_B^* = 44 \text{ kPa}$  である。ラウールの法則に基づき、液相組成  $x_A = 0.50$  と蒸気組成  $y_A = 0.33$  で平衡にある実在溶液の成分 A に関する (サ) 活量  $a_A$  と (シ) 活量係数  $\gamma_A$  を求めなさい。

(4) ある水溶液の浸透圧が 298 K で 3.00 MPa であった。この溶液の (ス) 質量モル濃度および (セ) セルシウス温度単位で凝固点を求めなさい。ただし、水の凝固点降下定数は  $1.86 \text{ K kg mol}^{-1}$  であり、この溶液の密度は水の密度  $1.00 \text{ g cm}^{-3}$  に近似できるとする。

総合化学院 総合化学専攻

科目記号	B 1-2 (2/2)	試験科目	熱力学・反応速度論
------	-------------	------	-----------

(注) 全設問に解答すること。解答は設問毎に別の答案用紙に記入すること (答案用紙2枚)。

設問2 次の文章を読み、以下の問(1)～(6)に答えなさい。

気相中で進行するXの分解反応を考える。



ここで、この反応が次のような機構で進行すると仮定する。まずX分子同士の衝突により、活性化されたX\*が可逆的に生成される。



そしてX\*が分解することで、反応が完結する。



ここで、 $k$ は反応全体の反応速度定数、 $k_i$  ( $i=c, d, e$ )は式(c), (d), (e)に対応する反応速度定数である。ただし、Xの濃度を[X]で表す。

- (1) X\*に定常状態近似を適用することで、[X\*]を[X]を用いて示しなさい。
- (2) (1)で得られた[X\*]を用いて、Yの生成速度を求めなさい。
- (3) 式(c)と式(d)で示されている前段反応が平衡に達していると仮定する。式(c)を順反応としたときの平衡定数をKと定義したとき、Yの生成速度をKを用いて示しなさい。
- (4) 前段反応が平衡に達する条件を、反応圧力に着目し説明しなさい。
- (5) 問(4)の条件を仮定し、反応全体の反応速度定数 $k$ を $k_c, k_d, k_e$ を用いて示しなさい。
- (6) 反応温度を上昇させたとき、Yの生成速度が低下することがある。次のアレニウスの式を使用して、この現象を説明しなさい。

$$k_i = A_i e^{-\frac{E_i}{RT}} \quad (f)$$

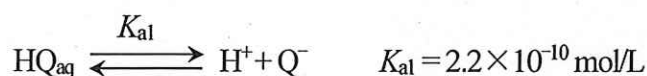
ただし、 $i$  ( $=c, d, e$ )は式(c), (d), (e)に対応する添字であり、 $k_i$ は反応速度定数、 $A_i$ は頻度因子、 $E_i$ は活性化エネルギー、 $R$ は気体定数、 $T$ は反応温度とする。

総合化学院 総合化学専攻

科目記号	B 1-3 (1/2)	試験科目	応用分析化学
------	-------------	------	--------

(注) 全設問に解答すること。解答は設問毎に別の答案用紙に記入すること (答案用紙2枚)。

設問1 以下の平衡式で示される 8-キノリノール (HQ) の酸解離平衡と分配平衡について、次の問 (1) ~ (5) に答えなさい。



(aq : 水相, org : クロロホルム相)

- (1)  $\text{H}_2\text{Q}^+$  の酸解離定数  $K_{a2}$ 、 $\text{HQ}_{\text{aq}}$  の酸解離定数  $K_{a1}$ 、 $\text{HQ}$  の分配係数  $K_{D,\text{HQ}}$  および  $\text{HQ}$  化学種の分配比  $D$  の定義式をそれぞれ書きなさい。
- (2)  $D$  を、 $K_{a1}$ 、 $K_{a2}$ 、 $K_{D,\text{HQ}}$  および水素イオン濃度  $[\text{H}^+]$  を用いて書き表しなさい。
- (3) 水相の水素イオン濃度が、 $[\text{H}^+] \gg K_{a2}$ 、 $K_{a2} \gg [\text{H}^+] \gg K_{a1}$ 、 $[\text{H}^+] \ll K_{a1}$  の3つの場合について、それぞれ  $\log D$  と  $\text{p}K_{a1}$ 、 $\text{p}K_{a2}$ 、 $\log K_{D,\text{HQ}}$  の関係式を示しなさい。
- (4)  $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$  の  $\text{HQ}$  を含む  $\text{pH} 7.5$  の水溶液  $30 \text{ mL}$  に、クロロホルム  $30 \text{ mL}$  を加えて激しく振り混ぜた。水相に残存する  $\text{HQ}$  の物質量 (mol) を求めなさい。
- (5) (4) と同じ水溶液について、クロロホルム  $10 \text{ mL}$  を加えて激しく振り混ぜた後、クロロホルム相を除去して水相を得た。この水相に再びクロロホルムを  $10 \text{ mL}$  加えて同様に振り混ぜた後、クロロホルム相を除去した。得られた水相について、この抽出操作をさらにもう一度行った (合計3回、クロロホルムの合計使用量  $30 \text{ mL}$ )。水相に残存する  $\text{HQ}$  の物質量を求めなさい。また、(4) の結果との比較から、繰り返し抽出を行う場合の利点と欠点を述べなさい。

総合化学院 総合化学専攻

科目記号	B 1-3 (2/2)	試験科目	応用分析化学
------	-------------	------	--------

(注) 全設問に解答すること。解答は設問毎に別の答案用紙に記入すること (答案用紙2枚)。

設問2 以下の問 (1)、(2) に答えなさい。

(1) 分光分析に関する以下の問1) ~ 3) に答えなさい。

- 1) 次の①~⑤を適切な順序に並べて、吸光測定装置 (吸光光度計) の基本構成を完成させなさい。① 試料セル、② 検出器、③ 分光器、④ 信号処理・出力装置、⑤ 光源。ただし、同じ番号を複数回使っても良い。
- 2) フルオレセインなどの蛍光が強い分子は、量子収率が1に近い。蛍光分子の量子収率の定義を説明しなさい。
- 3) 蛍光量子収率が1にならない主な要因を二つ答えなさい。

(2) 分離分析に関する以下の問1) ~ 3) に答えなさい。

- 1) クロマトグラフィーの概要について、① 移動相、② 固定相、③ 分配係数の3つの語句を用いて説明しなさい。
- 2) クロマトグラフィーでバンドの広がりをもたらす要因を二つ答えなさい。
- 3) 長さが 25 cm の充填カラムを用いて、試料Aの測定を行った。その結果、観測されたピークの保持時間 ( $t_R$ ) は 7.5 分、またピーク幅は 0.30 分であった。以下の①~④を有効数字 2 桁で求めなさい。また、計算過程も記載しなさい。ただし、このカラムに保持されない化学種の溶出時間 ( $t_0$ ) は、0.50 分とする。
  - ① 試料の補正 (調整) 保持時間 ( $t_R$ )
  - ② 試料 A の保持係数 ( $k$ )
  - ③ このカラムの理論段数 ( $N$ )
  - ④ このカラムの理論段高さ (HETP)

総合化学院 総合化学専攻

科目記号	B 1-4 (1/2)	試験科目	応用有機化学
------	-------------	------	--------

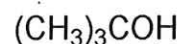
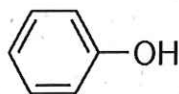
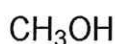
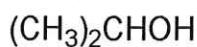
(注) 全設問に解答すること。解答は設問毎に別の答案用紙に記入すること (答案用紙2枚)。

設問1 以下の問 (1) ~ (6) に答えなさい。

(1) 次の文章の空欄 **A** から **I** に入る適切な用語や数字、人名を答えなさい。

アルコールをNaHで処理して得られる **A** イオンは、第一級ハロゲン化アルキルと反応させることでエーテルを与える。この反応を **B** エーテル合成と呼ぶ。2-メチル-2-プロパノールとHBrの反応は **C** 機構で進行して2-ブromo-2-メチルプロパンを与えるが、1-ブタノールとPBr<sub>3</sub>の反応は **D** 機構で進み、1-ブromoブタンを与える。アルコールとクロロトリメチルシランの反応で得られるトリメチルシリルエーテルは、酸性水素によって妨害される反応を進行させた後に酸水溶液と反応させることで再びアルコールへと変換できることから **E** 基と呼ばれる。アルデヒドやケトンに酸触媒の存在下で2当量アルコールと反応して **F** を生成する。この **F** もカルボニル基の **E** 基として知られている。 **F** の生成過程では、同一の炭素原子にヒドロキシ基とアルコキシ基が結合した中間体である **G** を可逆的に与えることが知られている。2-メチル-2-ブタノールを酸性条件下で脱水したときには、 **H** 則に従って反応が進行し、2-メチル-**I**-ブテンが得られる。

(2) 次の化合物を酸性度が大きい順に並べなさい。



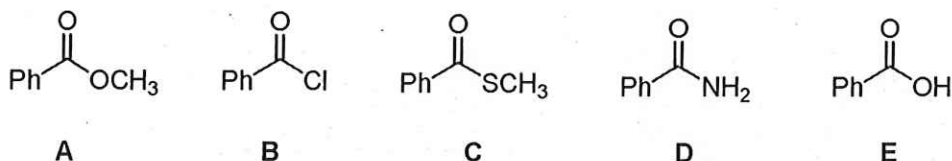
- (3) エタノールは水によく溶けるが、1-ヘキサノールと水は2層に分かれる。この理由を簡潔に説明しなさい。
- (4) 酢酸t-ブチルの酸加水分解反応は、同一条件下における酢酸メチルの酸加水分解反応よりも速い。この理由を、それぞれの反応の中間体の違いに着目して簡潔に説明しなさい。
- (5) ヘキサフルオロアセトン (CF<sub>3</sub>)<sub>2</sub>C=O は水中で水和物として存在している。この水和物の構造式を示しなさい。
- (6) ヘキサフルオロアセトンがアセトンよりも水和されやすい理由を簡潔に説明しなさい。

総合化学院 総合化学専攻

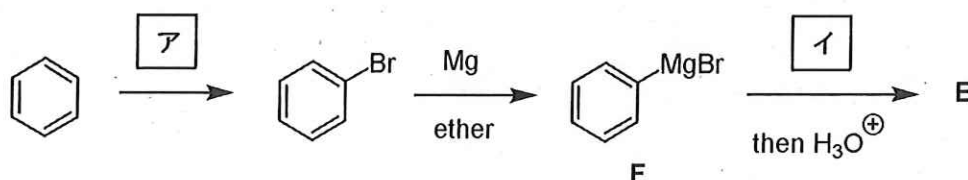
科目記号	B1-4 (2/2)	試験科目	応用有機化学
------	------------	------	--------

(注) 全設問に解答すること。解答は設問毎に別の答案用紙に記入すること (答案用紙2枚)。

設問2 以下に示す化合物 A ~ E に関する問 (1) ~ (7) に答えなさい。



- (1) 化合物 A ~ D を求核アシル置換反応に対する反応性が高い順に並べなさい。
- (2) 化合物 D は化合物 B とアンモニアとの反応で合成することができる。反応機構を電子の流れを表す曲がった矢印を用いて示しなさい。またこの際、理論上 2 当量のアンモニアを用いなければならない。この理由を簡潔に説明しなさい。
- (3) 化合物 E をベンゼンから合成する以下の方法に関して、空欄 ア と イ にあてはまる適切な反応剤 (反応剤は一つとは限らない) を、化学式で示しなさい。



- (4) 問 (3) の合成ルートにおける合成中間体 F は、化合物 D および E と求核アシル置換反応を起こさない。この理由について、簡潔に説明しなさい。
- (5) 化合物 D からベンズニトリルを合成するために必要な反応剤を挙げなさい。また、反応機構を電子の流れを表す曲がった矢印を用いて答えなさい。
- (6) 化合物 E からベンズアルデヒドを合成する方法を示しなさい。ただし、反応は一段階とは限らない。
- (7) 化合物 E を同位体で標識した水 ( $\text{H}_2^{18}\text{O}$ ) に溶かした場合、化合物 E の両方の酸素原子が $^{18}\text{O}$ で標識された。この理由を100字程度で説明しなさい。

総合化学院 総合化学専攻

科目記号	B 1-5 (1/3)	試験科目	生化学
------	-------------	------	-----

(注) 全設問に解答すること。解答は設問毎に別の答案用紙に記入すること (答案用紙2枚)。

設問1 代謝や酵素に関する以下の問(1)～(4)に答えなさい。

- (1) タンパク質を構成する20種類のアミノ酸のうち、酸性アミノ酸、塩基性アミノ酸、芳香族アミノ酸、アキラルなアミノ酸、ジアステレオマーが存在し得るアミノ酸をそれぞれ一つずつ挙げ、そのアミノ酸の名称、一文字表記、三文字表記、側鎖の構造を書きなさい。(側鎖はアミノ酸の構造式を完成させるように書きなさい。立体化学は無視してよい。)
- (2) 解糖系でグルコースをピルビン酸へと代謝する経路には、ATP から ADP が生成する反応が二つと ADP から ATP が生成する反応が二つ存在する。それらの反応に関与する酵素の名前と基質の名前を答えなさい。
- (3) グルコースの代謝経路としては解糖系のほかにペントースリン酸経路も知られている。ペントースリン酸経路の役割を3つ答えなさい。
- (4) 次の文章を読み、以下の問1)～4)に答えなさい。

酵素の速度論では、酵素 (E) と基質 (S) の複合体 (ES) 形成が起こり、ESから生成物 (P) が生成して酵素が初期状態に戻る下図のモデルを一般的に用いる。



ここで、それぞれの素反応の反応速度定数を $k_1, k_{-1}, k_{cat}$ とする。また、S, E, ESの濃度をそれぞれ [S], [E], [ES]とする。酵素に対して基質が大過剰な条件 ( $[E] \ll [S]$ ) では、反応開始から短い時間ではESの濃度が一定となり定常状態近似が成り立つ。

- 1) 上記が成り立つときESの生成速度と分解速度の関係を $k_1, k_{-1}, k_{cat}$ を含む式で答えなさい。
- 2) 全酵素濃度 ( $[E]+[ES]$ )を $[E_T]$ として酵素全体の反応速度  $v$  を $[E_T], k_1, k_{-1}, k_{cat}$ を含む式で答えなさい。また、 $K_m=(k_{-1}+k_{cat})/k_1$ としたとき、 $v$ を  $[E_T], K_m, k_{cat}$ を含む式で答えなさい。
- 3) 問2) で得られた式の名称を答えなさい。
- 4) 酵素反応には至適温度が存在し、それより高い温度や低い温度では活性が低下する。その理由を書きなさい。

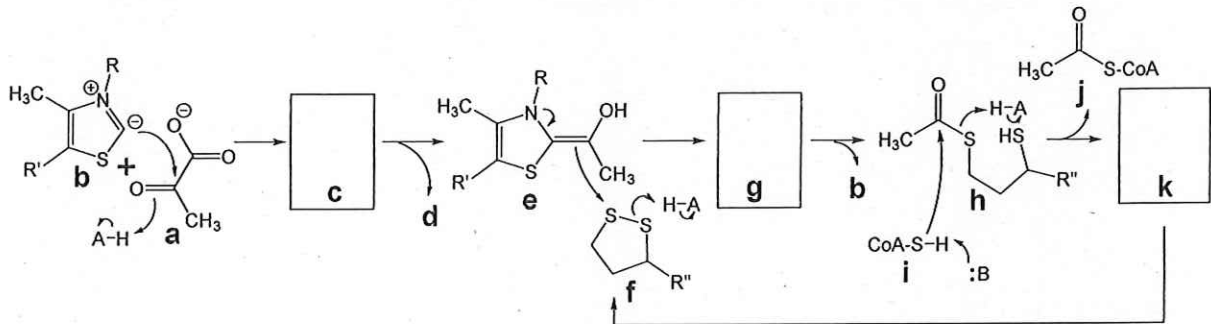
総合化学院 総合化学専攻

科目記号	B 1-5 (2/3)	試験科目	生化学
------	-------------	------	-----

(注) 全設問に解答すること。解答は設問毎に別の答案用紙に記入すること (答案用紙2枚)。

設問2 酵素の反応に関する以下の問(1)、(2)に答えなさい。なお、H-Aは酸触媒を、:Bは塩基触媒を示す。

(1) ピルビン酸脱水素酵素複合体はピルビン酸(a)をアセチル CoA(j)へと変換する。下図に本酵素複合体の反応機構の一部を示す。以下の問1)~8)に答えなさい。



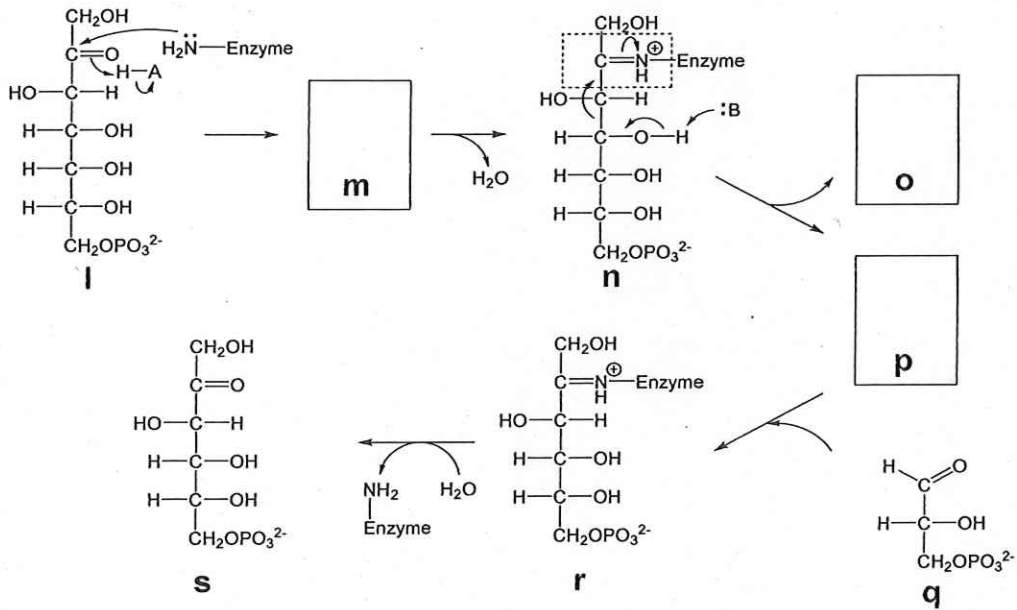
- 1) 反応中間体 **c** の構造式と中間体 **e** になるための反応機構を示す曲がった矢印を書きなさい。
- 2) 副生する気体 **d** の化学式を答えなさい。
- 3) 反応中間体 **g** の構造式と中間体 **h** になるための反応機構を示す曲がった矢印を書きなさい。
- 4) 本酵素複合体には様々な補因子 (補酵素や補欠分子族) が必要である。**b** と **f** の名前 (略称可) を答えなさい。
- 5) 補酵素 **b** のように共有結合で隣接して正電荷と負電荷をもつ双性イオン化学種の一般的な名称を答えなさい。
- 6) 反応中に生成する補因子 **k** の構造式を答えなさい。
- 7) ピルビン酸脱水素酵素複合体では **k** を **f** に再生する。その過程に必要な有機補因子について、再生されるものと消費されるもの名前 (略称可) をそれぞれすべて答えなさい。
- 8) クエン酸回路には補因子 **b** を用いる反応が存在する。その酵素の名称と生成物の名前を答えなさい。

(つづく)

総合化学院 総合化学専攻

科目記号	B 1-5 (3/3)	試験科目	生化学
------	-------------	------	-----

(2) ペントースリン酸経路に見られる酵素であるアルドラーゼの反応機構を示した。なお、 $\text{H}_2\ddot{\text{N}}-$  はあるアミノ酸残基の側鎖構造の一部を示す。以下の問1) ~ 6) に答えなさい。



- 1) 反応機構を示す矢印に従って反応中間体 **m** の構造式と中間体 **n** になるための反応機構を示す曲がった矢印を書きなさい。
- 2) 生成物 **o** の構造式を書きなさい。また、**p** の構造式と中間体 **r** になるための反応機構を示す曲がった矢印を書きなさい。
- 3) 反応中間体 **n** の点線の四角で示すような部分は、プロトン化した ア 塩基構造と呼ばれる。ア に当てはまる名称を答えなさい。
- 4) 生成物 **s** のエナンチオマーの構造式とエピマーの構造式をすべて書きなさい。
- 5) 鎖状構造である **s** は水中で二つの環状構造との平衡状態になる。二つの環状構造を立体化学がわかるように書きなさい。
- 6) **I** や **s** などの糖およびその関連化合物の立体化学の表記には DL 表記法が用いられる場合が多い。フィッシャー投影式で描いた構造式から DL 表記を決定する方法を答えなさい。