

※合計点	
------	--

※この試験科目を解答する場合
チェック欄に✓をつけてください。

新潟大学工学部第3年次編入学
学 力 試 験

試 験 科 目	専門基礎科目（ 化学 ）	全8頁 (表紙を除く)
---------	--------------	----------------

1. この表紙を含め、全ての試験用紙左上の所定欄に受験番号を記入してください。
2. 解答はその問題と同一の試験用紙に記入してください。解答スペースが足りない場合は、「(裏面に続く)」と明記したうえで、その用紙の裏に続けて解答してください。
3. 各プログラムで解答する科目は以下の表の通りです。科目の選択があるプログラムは表をよく確認の上、科目の過不足がないように注意してください。
4. 解答を行う試験科目には表紙左上のチェック欄に✓を付けてください。✓がない答案は採点されません。
5. 選択しなかった科目についても、表紙に受験番号を記入してください。
6. 問題文中で特に指示がない場合には、すべての気体は理想気体(完全気体)としてふるまうものと仮定してください。
気体定数の記号には R を用い、気体定数の値を必要とする場合は $8.3 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$ を用いてください。

学位プログラム	学力試験科目（専門基礎科目）
機械システム工学プログラム	「数学，物理」の２科目
社会基盤工学プログラム	「数学，物理」の２科目
電子情報通信プログラム	「数学，電気回路」の２科目
知能情報システムプログラム	「数学，プログラミング」の２科目
化学システム工学プログラム 応用化学コース	「化学（〔Ⅰ〕有機化学，〔Ⅱ〕無機化学，〔Ⅲ〕物理化学）」
化学システム工学プログラム 化学工学コース	「化学（〔Ⅱ〕無機化学，〔Ⅲ〕物理化学，〔Ⅳ〕化学工学）」
材料科学プログラム	「化学（〔Ⅰ〕有機化学，〔Ⅱ〕無機化学，〔Ⅲ〕物理化学）」 もしくは「数学，物理」の２科目
建築学プログラム	「数学，物理」の２科目
人間支援感性科学プログラム	「数学」（必須）および「物理，電気回路，プログラミング」から１科目
協創経営プログラム	の合計２科目

受験番号	
------	--

令和 7 年度
新潟大学工学部第 3 年次編入学
学 力 試 験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

試 験 科 目	専門基礎科目 (化学)	1 / 8 頁
---------	---------------	---------

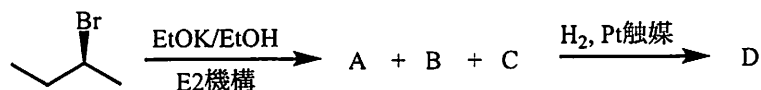
化学システム工学プログラム（応用化学コース）および材料科学プログラムの受験者はこの問題に解答すること

〔I〕有機化学

以下の問（1）および（2）に答えよ。解答は各問の下に記入すること。

（1）以下の問①～④に答えよ。構造式は必要ならば立体化学がわかるように書け。

① (*S*)-2-ブロモブタンをエタノール溶媒中でカリウムエトキシドと反応させたところ、E2 機構で進行した反応から化合物 A～C が生成した。このうち、化合物 A は最も多く生成し、化合物 A と化合物 B は互いに立体異性体で、化合物 C は最も少なく生成した。化合物 A～C を白金触媒と共に水素と反応させたところ、飽和炭化水素 D が単一の生成物として得られた。化合物 A～D の構造式を書け。



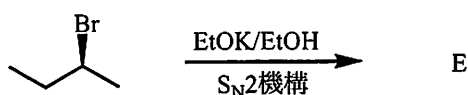
化合物 A の構造式	化合物 B の構造式	化合物 C の構造式	化合物 D の構造式

② 化合物 A が化合物 B より多く生成した理由を説明せよ。

③ 化合物 C が最も少量しか生成しなかった理由を説明せよ。また、この結果に関する規則の名称を書け。

理由	名称

④ (*S*)-2-ブロモブタンとカリウムエトキシドは S_N2 機構で進行する反応も起こし、分子式 C₆H₁₄O の化合物 E を生成した。化合物 E の構造式を書け。



化合物 E の構造式

受験番号

令和7年度

新潟大学工学部第3年次編入学

学 力 試 験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

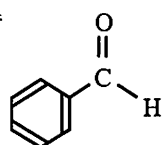
試 験 科 目	専門基礎科目 (化学)	2 / 8 頁
---------	---------------	---------

化学システム工学プログラム（応用化学コース）および材料科学プログラムの受験者はこの問題に解答すること

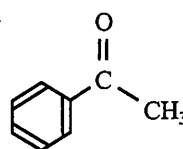
〔I〕有機化学（続き）

（2）次の化合物 A および B について、以下の問①～⑤に答えよ。

化合物 A



化合物 B



① 化合物 A の原料であり分子式 C_7H_8O で表される第一級アルコールの名称と構造式を書け。

名称	構造式
----	-----

② 化合物 B を混酸中でニトロ化したとき、最も多い割合で生成する有機化合物の構造式を書け。

③ 塩基性条件下において、化合物 B から生成するエノラートイオンを共鳴構造式を用いて書け。

④ 化合物 A は、塩基性条件下においても単独ではアルドール反応を起こさない。その理由を説明せよ。

⑤ 化合物 A と化合物 B から、アルドール反応と脱水反応を利用して α, β -不飽和カルボニル化合物を合成できる。この化合物の構造式を書け。

受験番号	
------	--

令和7年度
新潟大学工学部第3年次編入学
学 力 試 験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

試 験 科 目	専門基礎科目 (化学)	3 / 8 頁
---------	---------------	---------

化学が課されているすべてのプログラム・コースの受験者はこの問題に解答すること

〔Ⅱ〕無機化学

以下の問(1)および(2)に答えよ。解答は各問の下に記入すること。

(1) 以下の問①～⑤に答えよ。

① 窒素原子に含まれる電子数を答えよ。

--

② 例にならって、基底状態における窒素原子の電子配置を答えよ。 例) ヘリウム原子 $1s^2$

--

③ 基底状態における窒素原子の価電子数を答えよ。

--

④ 以下の (A) ～ (D) の分子またはイオンのルイス構造を書け。

(A) BF_3 (B) CO_2 (C) NO_3^- (D) SO_2

(A)	(B)	(C)	(D)

⑤ NO_3^- の共鳴構造を書け。

--

受験番号	
------	--

令和7年度
新潟大学工学部第3年次編入学
学 力 試 験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

試 験 科 目	専門基礎科目 (化学)	4 / 8 頁
---------	---------------	---------

化学が課されているすべてのプログラム・コースの受験者はこの問題に解答すること

〔Ⅱ〕無機化学（続き）

（2）酢酸ナトリウムの加水分解反応について、以下の問①～④に答えよ。

① 酢酸ナトリウムの示性式を書け。

--

② 酢酸ナトリウムの加水分解反応の反応式を書け。

--

③ 0.1 mol/L 酢酸ナトリウム水溶液を調製したとき、酢酸ナトリウムの何%が加水分解するか求めよ。計算過程も示せ。ただし、酢酸ナトリウムの塩基解離定数は 5.7×10^{-10} とし、 $\sqrt{57} = 7.5$ とせよ。

計算過程	答

④ 問③の 0.1 mol/L 酢酸ナトリウム水溶液の pH はどの範囲になるか、以下の(A) ～ (E) の中から選べ。理由も説明せよ。

(A) 5 ～ 6 (B) 6 ～ 7 (C) 7 ～ 8 (D) 8 ～ 9 (E) 9 ～ 10

理由	答

受験番号	
------	--

令和7年度
新潟大学工学部第3年次編入学
学 力 試 験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

試 験 科 目	専門基礎科目 (化学)	5 / 8 頁
---------	---------------	---------

化学が課されているすべてのプログラム・コースの受験者はこの問題に解答すること

〔Ⅲ〕物理化学

以下の問(1)～(3)に答えよ。解答は各問の下に記入すること。

(1) 以下の問①および②に答えよ。その際、計算過程と単位も示せ。

① ある気体 40 mg を温度 510 K, 圧力 1.5 MPa にしたところ、体積 1.7 cm^3 であった。この気体のモル質量を有効数字 2 桁で答えよ。

計算過程
答

② 問①の状態から気体の体積を 0.68 cm^3 に等温可逆圧縮させたときの圧力を有効数字 2 桁で答えよ。

計算過程
答

(2) 温度 T , 圧力 P_1 , 体積 V_1 の状態から体積 V_2 に気体を等温可逆膨張させたとき、外界が気体にした仕事 w を P_1, V_1, V_2 であらわせ。

--

受験番号	
------	--

令和7年度
新潟大学工学部第3年次編入学
学 力 試 験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

試 験 科 目	専門基礎科目 (化学)	6 / 8 頁
---------	---------------	---------

化学が課されているすべてのプログラム・コースの受験者はこの問題に解答すること

〔Ⅲ〕物理化学（続き）

- (3) 正反応，逆反応がどちらも一次で進行する反応 $A \rightleftharpoons B$ を考える。正反応，逆反応の速度定数をそれぞれ k , k' とする。また，時間 t における A, B の濃度をそれぞれ $[A]$, $[B]$ とし，A, B の初濃度をそれぞれ $[A]_0$, 0 とする。以下の問①～④に答えよ。

- ① A の濃度の減少速度 $-\frac{d[A]}{dt}$ を k , k' , $[A]$, $[B]$ を用いてあらわせ。

--

- ② 時間 t における A の濃度 $[A]$ を t , k , k' , $[A]_0$ を用いてあらわせ。

--

- ③ 平衡状態における A の濃度 $[A]_{eq}$ を k , k' , $[A]_0$ を用いてあらわせ。

--

- ④ 平衡定数 K を k , k' を用いてあらわせ。

--

受験番号

令和 7 年度

新潟大学工学部第 3 年次編入学

学 力 試 験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

試 験 科 目

専門基礎科目 (化学)

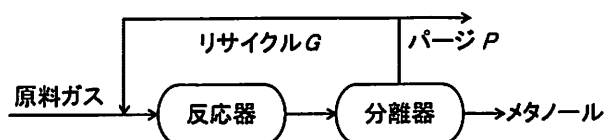
7 / 8 頁

化学システム工学プログラム（化学工学コース）の受験者はこの問題に解答すること

〔Ⅳ〕化学工学

以下の問（１）および（２）に答えよ。解答は各問の下に記入すること。

- （１）図Ⅳ－１のように、原料ガスの CO , H_2 を 1:2 の物質質量比、総流量 90 mol/s で反応プロセスに供給し、メタノール合成反応 ($\text{CO} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$) を行う。反応器における CO の一回通過転化率は 20% である。分離器でメタノールと未反応ガスは完全に分離されるものとする。定常状態における物質収支について、以下の問①～③に答えよ。



図Ⅳ－１ メタノール合成反応プロセスのフロー図

- ① 原料ガス中に不純ガスが含まれない場合、未反応の原料ガスはすべて反応器へリサイクルされる。このときのメタノール生成速度を求めよ。

- ② 原料ガス中に不純ガスが含まれない場合、反応器にリサイクルされるガス流量 $G [\text{mol/s}]$ を求めよ。

- ③ 反応に関与しない不純ガスが原料ガスに含まれる場合、リサイクルガスの一部をパージする操作が行われる。原料ガス中不純ガスのモル分率 $x [-]$ 、原料ガスの流量 $F [\text{mol/s}]$ 、パージガス中不純ガスのモル分率 $y [-]$ 、パージガスの流量 $P [\text{mol/s}]$ とし、 x , F , y , P の関係式を書け。

受験番号

令和7年度

新潟大学工学部第3年次編入学

学 力 試 験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

試 験 科 目

専門基礎科目 (化学)

8 / 8 頁

化学システム工学プログラム（化学工学コース）の受験者はこの問題に解答すること

〔IV〕化学工学（続き）

（2）水平に置かれた内径 D [m]、管長 L [m]のまっすぐな円管に密度 ρ [kg/m³]、粘度 μ [kg/(m·s)] のニュートン流体が平均流速 u [m/s]で完全に発達した定常流れで流れているとする。管内流れは乱流になるか層流になるかを無次元数 A によって推定できる。以下の問①～③に答えよ。

① 上記の無次元数 A の名称を答え、その定義式を問題文中に与えた物理量の記号であらわせ。

--

② 管摩擦係数を f （無次元）とし、層流、乱流にかかわらず、この管での圧力損失 ΔP [Pa] を表すファニングの式を書け。

--

③ 層流の場合での管摩擦係数 f と無次元数 A の理論的な関係式を書け。

--