

新潟大学工学部

学 科	化学システム工学科
(コース)	(応用化学コース)
受験番号	

平成28年度
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 5 頁 (表紙を除く)
---------	--------------	------------------

注意事項

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)」と明記した上で、その用紙の裏に続けて解答してください。

新潟大学工学部

学 科	化学システム工学科
(コース)	(応用化学コース)
受験番号	

平成28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 / 5 頁
---------	--------------	---------

[I] 次の(1)～(3)の間に答えなさい。

(1) 次に示す原子の組み合わせについて、次の①～④の間に答えなさい。

(a) B, Be, C, Li (b) Cs, K, Li, Na (c) Ar, H, He, Ne (d) Cr, Ga, Ge, Ni

- ① (a)の原子を単体の融点が高い順番に並べなさい。
- ② (b)の原子を原子半径の大きい順番に並べなさい。
- ③ (c)の原子をイオン化エネルギーの大きい順番に並べなさい。
- ④ (d)の原子を典型元素と遷移元素に分類しなさい。

(2) 日本化学会が定めた無機化合物の日本語命名法について、次の①～④の間に答えなさい。

- ① NaClの日本語名を答えなさい。
- ② FeCl₂の日本語名を答えなさい。(酸化数も示すこと)
- ③ Cl⁻の日本語名を答えなさい。
- ④ Co³⁺と4個のNH₃, 2個のCl⁻からなる錯イオンを化学式で表しなさい。

(3) 次の①～③の間に答えなさい。

- ① ZrO₂におけるZrイオンをCaイオンで置換したZr_{0.95}Ca_{0.05}O_xにおいて、xの値を答えなさい。
- ② コロイド溶液に強い光を当てると、光の進路が明るく見える。この現象のことを何とよいか答えなさい。
- ③ 工業的なアンモニアの合成法を化学反応式で書きなさい。

【解答欄】

	①	②	③	④
(1)				典型元素： 遷移元素：
(2)	①	②	③	④
(3)	①	②	③	

新潟大学工学部

学 科	化学システム工学科 (応用化学コース)
受験番号	

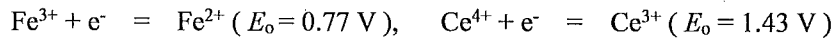
平成28年度
新潟大学工学部第3年次編入学
学 力 試 験

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 / 5 頁
---------	--------------	---------

[II] 次の(1), (2)の間に答えなさい。

(1) 電位差滴定法を用いて、濃度未知の Fe^{3+} 溶液を 0.0100M Ce^{4+} 溶液で滴定し、当量点での系の電位を求めたい。次の①~④に答えなさい。なお、次の式が成り立つものとし、 E_0 =標準酸化還元電位、活量=濃度 とする。



① 縦軸に電位を、横軸に滴定に使った 0.0100M Ce^{4+} 溶液の ml 量を取り、この滴定における滴定曲線の概略図を書き、当量点に×を記しなさい。

② 濃度未知の Fe^{3+} 溶液を 0.0100M Ce^{4+} 溶液で滴定するとき、上記の式を参考にして当量点以前の滴定系の電位(E_1)を表す式を記しなさい。

③ 当量点以後の滴定系の電位(E_2)を表す式を記しなさい。

④ 当量点では、 $[\text{Fe}^{2+}] = [\text{Ce}^{4+}]$, $[\text{Fe}^{3+}] = [\text{Ce}^{3+}]$ であることから、当量点の電位を求めなさい。

答 _____

(2) I_2 を H_2O と CCl_4 とに溶かした場合の分配比は次の通りである。

$$C_{\text{H}_2\text{O}} : C_{\text{CCl}_4} = 1 : 85$$

いま、 100ml の H_2O に 0.20g の I_2 が溶けている。これに、 50ml の CCl_4 を加えて I_2 を取り出す作業を2回行った。次の①~③に答えなさい。

① この方法を何と呼ぶか答えなさい。

答 _____

② 1回目終了時に、 H_2O 中に残っている I_2 の g 数を求めなさい。

答 _____

③ 2回目終了時に、 H_2O 中に残っている I_2 の g 数を求めなさい。

答 _____

新潟大学工学部

学 科	化学システム工学科 (応用化学コース)
受験番号	

平成28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 / 5 頁
---------	-------------	---------

〔Ⅲ〕 次の(1), (2)の間に答えなさい。

- (1) 正反応, 逆反応がどちらも一次で進行する平衡反応 $A \rightleftharpoons B$ を考える。正反応, 逆反応の速度定数を k, k' とし, A, B の初濃度を $[A]_0, 0$ とする。また, 時間 t における A, B の濃度を $[A], [B]$ とする。以下の①~③の間に答えなさい。

- ① A の濃度の時間変化 $-\frac{d[A]}{dt}$ を $k, k', [A], [B]$ を用いて書きなさい。

$-\frac{d[A]}{dt} =$

- ② 時間 t における A の濃度 $[A]$ を $t, k, k', [A]_0$ を用いて書きなさい。

--

- ③ 平衡状態における $[A], [B]$ を $k, k', [A]_0$ を用いて書き表しなさい。また, その結果を利用して, 平衡定数 K を導きなさい。

--

(2) 以下の①, ②の間に答えなさい。

- ① ギブズ-ヘルムホルツの式 $\left[\frac{\partial}{\partial T} \left(\frac{\Delta G^0}{T} \right) \right] = -\frac{\Delta H^0}{T^2}$ より, ファントホッフの式 $\frac{\partial \ln K}{\partial T} = \frac{1}{R} \frac{\Delta H^0}{T^2}$ を導きなさい。

--

- ② 温度 T が上がると平衡定数 K が大きくなるのは吸熱反応の場合であることを, ファントホッフの式を利用して説明しなさい。

--

新潟大学工学部

学 科	化学システム工学科 (応用化学コース)
受験番号	

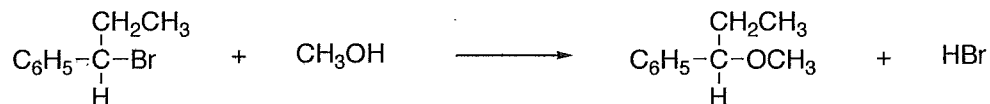
平成28年度
新潟大学工学部第3年次編入学
学 力 試 験

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 / 5 頁
---------	--------	-------	---------

[IV] 次の(1)～(3)の間に答えなさい。

(1) 次の反応について①～③の間に答えなさい。ただし、反応は S_N1 機構で進行することとする。



- ① 反応基質は R の立体配置を有する。その構造を立体的に示しなさい。
- ② 生成物の立体化学が明確になるように、反応機構を説明しなさい。
- ③ CH_3OH の濃度を2倍にした場合、反応速度はどうなるか答えなさい。

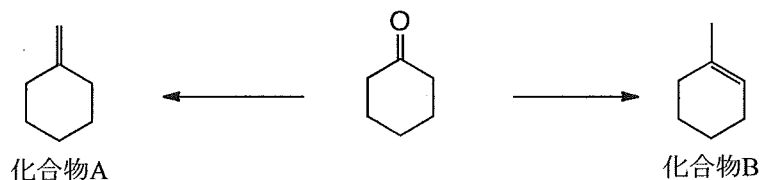
①	②
③	

(2) 次の①, ②の間に答えなさい。

- ① p -ニトロフェノールの構造式を答えなさい。
- ② フェノールと p -ニトロフェノールではどちらが高い酸性を示すか。共鳴構造式を用いて説明しなさい。

①	②
---	---

(3) シクロヘキサノンを出発物質として、次の2重結合の位置異性体、化合物A及びBを選択的に合成したい。用いる試薬を明記した、各々の合成経路を答えなさい。ただし、合成経路は1段階とは限らない。



化合物Aの合成経路	化合物Bの合成経路
-----------	-----------

新潟大学工学部

学 科	化学システム工学科 (応用化学コース)
受験番号	

平成28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 / 5 頁
---------	--------------	---------

[V] 次の(1)～(3)の間に答えなさい。

(1) 次の①～⑥の高分子について、化学構造式を書き、下の(a)～(f)から、その高分子に関連する語句の記号を一つ選びなさい。ただし、重複を避けるように記号を選ぶこと。

①イソタクチックポリプロピレン ②アミロース

③ポリ塩化ビニル ④ポリメタクリル酸

⑤ナイロン6 ⑥ポリアセチレン

(a) 導電性高分子 (b) 水溶性高分子 (c) 天然高分子
(d) 開環重合 (e) チーグラール触媒 (f) 電気絶縁性

(2) ラジカル付加重合において、重合初期で重合中のポリマーの分子量が一定に保たれる理由を説明しなさい。

(3) ポリ酢酸ビニル 86 g をけん化して部分けん化ポリビニルアルコール 52 g が得られた。ポリマーが定量的に得られたものとして、けん化度を計算しなさい。ここで、炭素、水素、酸素の原子量をそれぞれ 12, 1.0, 16 とする。