

# 新潟大学工学部

## 推薦入試(C)の面接における 口頭試問(基礎的な学力に関する試問) の類題集

本冊子は推薦入試(C)の面接における口頭試問(基礎的な学力に関する試問)の類題集です。

推薦入試(C)の面接における口頭試問のうち、出願要件に関する試問は掲載していません。

推薦入試(C)の面接において、基礎的な学力に関する試問を課している主専攻プログラムについて掲載しています。

なお、試問には口頭で(必要ならホワイトボード等も使って)答えてもらいます。

# 機械システム工学プログラム

- (1)  $xy$  平面上の点  $(3, 0)$  を中心とする半径  $3$  の円の方程式を記せ. また,  $k$  を定数とするとき, 直線  $y = x + k$  が前記の円と接する条件を記せ.
- (2) 微分および積分の定義について, 式や図を用いて説明せよ.
- (3) 正弦定理について説明せよ.

# 知能情報システムプログラム

$a, b, c$  を 1 より大きな実数とする。以下の設問に答えよ。

(1)  $x$ - $y$  平面内において、

$x$  軸, 関数  $y = \frac{1}{x}$  のグラフ, 直線  $x = 1$ , 直線  $x = a$

に囲まれる領域を  $D$  とおく。領域  $D$  の面積  $S(a)$  を  $a$  の式で表せ。

(2)  $S(a) = 2$  であるとき,  $a$  の値はいくつか。

(3)  $S(b) = \frac{S(c)}{2} - 1$  の関係が成り立っているとする。  $b$  を  $c$  の式で表せ。

- (1) 下の文章を2分間黙読してください。
- (2) 文章を声を出して読み上げてください。
- (3) 上から順に日本語で意味を言ってください。

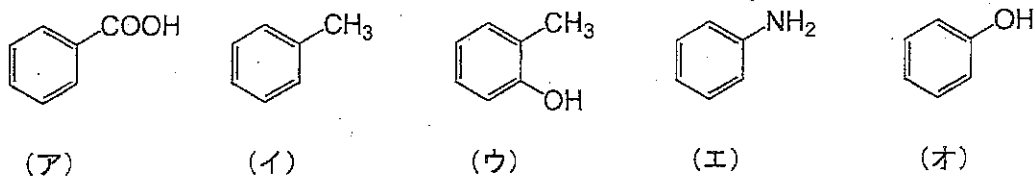
(英語の文章)

# 化学システム工学プログラム

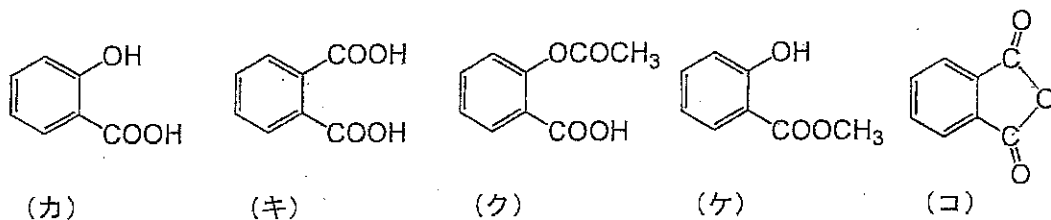
[第I問] 次の文章を読んで、①～⑩に適する語または物質名を答えなさい。また、下線(A)と(B)に関する間に答えなさい。

ベンゼンの分子の形は正六角形をした(①)構造である。この様な構造を含む炭化水素を(②)炭化水素と呼ぶ。ベンゼンにメチル基が一つ置換した(A)トルエンには位置異性体は存在しないが、メチル基が二つ置換した(③)には(④)種類の位置異性体が存在する。フェノールは、ベンゼンに(⑤)基が置換した化合物である。フェノールは、水溶液中でわずかに電離するため弱(⑥)性を示す。従って、強塩基であるNaOHと反応させると中和し、(⑦)と水になる。(⑦)を二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)と高温高压下で反応させた後に希硫酸を作用させると(⑧)基が(⑨)位に置換したサリチル酸になる。サリチル酸を濃硫酸と共に無水酢酸と反応させると(⑩)結合が生成して解熱鎮痛剤として利用されている(B)アセチルサリチル酸(アスピリン)になる。

(A) トルエンの正しい構造式を(ア)～(オ)から一つ選びなさい。



(B) アセチルサリチル酸(アスピリン)の正しい構造式を(カ)～(コ)から一つ選びなさい。





[第Ⅱ問] 次の(1)および(2)の問に答えなさい。

(1) 次の文章を読んで、(①)～(⑩)に適する語を答えなさい。

単体は、1種類の元素からなるのに対し、2種類以上の元素からなる物質を(①)という。同じ元素からできているにもかかわらず性質が異なる単体を、互いに(②)であるという。例えば、黒鉛と(③)は、炭素の(②)であり、黒鉛を高温、高圧にすると(③)に変わる。

(④)は、大気中では、主として単体(二原子分子)として存在するが、(②)として、三原子分子である(⑤)がある。また、(④)と同じ族に属する(⑥)の単体には、水に溶けない淡黄色の固体など、いくつかの(②)が存在する。

(⑦)の分子は無色・無臭の気体で、大気の約78%を占める。(⑦)と同じ族に属する(⑧)には、毒性のある淡黄色の固体である(⑨)とマッチなどに使われる毒性のない赤褐色の固体である(⑩)といった(②)が存在する。

(2) 以下の⑪および⑫の物質群において、同じモル濃度の水溶液の場合、それぞれpHの小さいものから順に並べなさい。

⑪ a) 塩酸    b) アンモニア    c) 酢酸    d) 水酸化ナトリウム

⑫ a) 酢酸ナトリウム    b) 塩化アンモニウム    c) 塩化ナトリウム

[第Ⅲ問] 次の①～⑦の問に答えよ。

- ① 100 mL のビーカーに入っている 1.000 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液から 10.00 cm<sup>3</sup> を取り出し、希釈して 0.1000 mol/L にしたい。調製に必要な適切な器具を次の(ア)～(ク)の中から選び、その器具を使った調製方法を簡単に述べなさい。ただし、器具は複数選んでもかまいません。

- (ア) ビーカー                      (イ) ホールピペット                      (ウ) メスシリンダー  
(エ) 駒込ピペット                      (オ) 三角フラスコ                      (カ) 試験管  
(キ) 安全ピペッター                      (ク) メスフラスコ

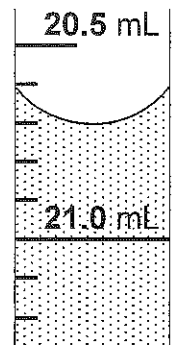


図3-1

- ② 図 3-1 はビュレットの拡大図である。液面の目盛を読みなさい。
- ③ 希硫酸を水酸化ナトリウム水溶液で中和したところ、希硫酸と同じ体積の水酸化ナトリウム水溶液が必要であった。希硫酸の濃度は水酸化ナトリウム水溶液の何倍か答えなさい。
- ④ 水酸化ナトリウム水溶液と酢酸の中和滴定で使用する指示薬として適切なものは、次の(ケ)および(コ)のどちらか、記号で答えなさい。

- (ケ) フェノールフタレイン                      (コ) メチルオレンジ

- ⑤ 希硫酸と亜鉛を反応させ生成した気体を水上置換で回収した。回収容器内に入っている気体をすべて答えなさい。
- ⑥ 物質 A と物質 B から物質 C を生成する反応に関して、一定温度および一定圧力で次の(サ)および(シ)の実験を行った。物質 A と物質 B の濃度をともに 3 倍にしたとき、反応開始時の反応速度は何倍になるか答えなさい。

- (サ) A のみの濃度を 2 倍にしたとき、反応開始時の反応速度は 2 倍になった。  
(シ) B のみの濃度を 2 倍にしたとき、反応開始時の反応速度は 2 倍になった。

- ⑦ 一般的な化学反応において反応温度を高くすると反応開始時の反応速度はどのようになるか、次の(ス)～(ソ)の中から選び記号で答えなさい。

- (ス) 大きくなる                      (セ) 小さくなる                      (ソ) 変わらない

次の英文を日本語に訳しなさい。

(意味のわからない単語がある場合には英語のままでもかまいませんが、できるだけ文となるように答えなさい。)

- (1) I like to eat fruit, such as apples and pears. (pear : 梨)
  
- (2) Young people today like more riding a car than walking.
  
- (3) I had already completed the plan when he visited my room.  
(complete : 完成させる)
  
- (4) The engine of hybrid car is switched off from a gasoline engine to an electric motor in order to prevent harmful emissions.  
(harmful : 有害な、 emissions : 放出物質)
  
- (5) He has developed a new method which catches the monkey eating the crops. (crop : 農作物)
  
- (6) It is said that the 20% of the carbon dioxide produced in Japan comes from cars.  
(carbon dioxide : 二酸化炭素、 produce : 産出する)

# 材料科学プログラム

類題集[材料科学プログラム・推薦(C)用] 数学

[1] 次の数式を簡単にして下さい。必要ならホワイトボードを使用して下さい。

$$\sqrt[3]{16} \div \sqrt{4}$$

[2] 二次方程式に関する以下の問いに答えて下さい。

(1)  $ax^2 + bx + c = 0$ の解を書いて下さい。  $a, b, c$ は定数で、 $a \neq 0$ です。

(2) 導出方法を示して下さい。

[3] 微分に関する以下の問いに答えて下さい。

(1) 極限を用いて関数  $f(x)$  の微分の定義を書いて下さい。

(2)  $xy$  平面に  $y = x^2$  のグラフを描いて、点(1, 1)における微分の意味を説明して下さい。

[4] 次の  $y$  を  $x$  で微分して下さい。

(1)  $y = x^3 + 2x^2 - 3$

(2)  $y = (x+2)^2(x-1)$

[5] 次の定積分を計算して下さい。

(1)  $\int_0^1 (x^3 - 3x^2) dx$

(2)  $\int_{-1}^1 (x+1)(x-1) dx$

類題集[材料科学プログラム・推薦(C)用] 英語

[1] (口頭で) これから発音する英単語のつづりを, ホワイトボードに書いて下さい. また, その意味を日本語で教えてください.

- (1) discuss                      (2) estimate                      (3) remove                      (4) condition  
(5) phenomenon                (6) structure                      (7) accurate                      (8) fundamental

[2] (口頭で) これから言う日本語に対応する英単語を, 発音に注意して教えてください.

- (1) 比較する                      (2) 決定する                      (3) 解決する                      (4) 関係  
(5) 方向, 方角                      (6) 強さ, 力                      (7) 様々な                      (8) 類似した

[3] (口頭で) これから英語で簡単な質問をします. 英語で教えてください.

- (1) May I ask your name?  
(2) Where are you from?  
(3) Did you come here by bus?  
(4) How long does it take from your house to here?

[4] 次の英文を1分間黙読したあとで, 音読して訳して下さい.

- (1) Japan is an island nation in East Asia. Located in the Pacific Ocean, it lies to the east of the Sea of Japan. The characters that make up Japan's name mean "Sun-Origin", which is why Japan is sometimes referred to as the "Land of the Rising Sun".  
(2) The sun is the star at the center of the solar system. It is almost perfectly spherical and consists of hot plasma. It has a diameter of about 1,400,000 km, about 110 times that of the earth, and its mass accounts for about 99.86% of the total mass of the solar system.

[5] これから示す日本語の文章を英語に訳して下さい.

- ・単に理論を覚えるだけでなく, それらを具体的な事例へ適用できるようになることを期待しています.

# 協創経営プログラム

～ 数 学 ～

以下の文章を読んで、それに続く各設問に答えてもらいます。なお、各設問に関する補足や計算に必要な具体的数値は、その都度面接官から提示しますので注意して聞きいてください。必要に応じてメモをとっても構いませんし、聞こえなかったりしたら遠慮なく質問してください。

【問題】

A製作所では、ある1種類の製品を専門に製作している。現在、A製作所ではその製品を製作するための装置Fを使用しているが、装置が老朽化しているために新たな装置Gの導入を検討している。現有の装置Fでは、製品を1時間当たり50個製作するときに、1個あたりに必要な電気代が最少の10円、それ以外の1時間当たり製作個数では、50個との差の2乗に比例して1個あたりの電気代が増加することがわかっている。

新しく導入を検討している製作装置Gは、1時間に製作する製品の個数が増えるに従って、単調に1個あたりに必要な電気代が増加するという。

なお、1時間あたりの製作個数を0個としたときでも、装置Fと装置Gによる製品1個あたりに必要な電気代を、それぞれ12円、9円として考えて良いものとする。

(1)

横軸に1時間あたりの製品製作個数 $x$ 個、縦軸に製品製作1個あたりに要する電気代 $y$ 円をとり、装置F、装置Gそれぞれが製品を製作する場合の $x$ と $y$ の関係をグラフに描くとともに、 $y$ を $x$ の関数 $f(x)$ 、 $g(x)$ の一般形でそれぞれ表しなさい。ただし、係数および定数は文字( $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $\dots$ )を用いて良い。

(2)

製品製作1個あたりに要する電気代が装置Fと装置Gで唯一等しくなる場合を想定し、その時、(1)で求めた2つのグラフの関係を図示しなさい。また、それを(1)で求めた $f(x)$ 、 $g(x)$ を用いて説明しなさい。

(3)

製品製作1個あたりに要する電気代が、装置Fと装置Gとで唯一等しくなる時の $x$ (個)、 $y$ (円)を求めなさい。必要であれば $\sqrt{6}=2.45$ として計算せよ。



～ 英 語 ～

以下の英文を7分以内で黙読して下さい。読み終えたらその旨面接官に伝えてください。

その後、第1パラグラフを音読してもらいます。

次に、第2パラグラフを和訳し、内容を説明してください。

To stay alive, humans and animals need only the basics of water, food, and shelter. In addition to these basics, animals, and at times humans, too, need protection from other animals that are predators. For the most part, however, humans today do not have to worry about becoming food for other animals. Although we need water, food, clothes, and shelter, not very many of us fetch water from a well or a river; grow or kill our own food; make our own fabric and sew clothes; or, build our own homes with our own hands. We do not do this on our own because people have invented products, tools and systems to do it for us, allowing us to spend productive time in other ways.

We prefer to do something other than figure out how to get clean water to our homes, grow crops, raise poultry, make fabric and sew clothes, or construct homes. This is possible because of all the people before us who created inventions that met their and our needs. These inventions range from the basic technology of the plow or the wheel to today's advanced technologies that allow us to manage and sustain our natural resources or engage in space exploration. Human needs and wants have been met throughout time by engineering achievements that have significantly transformed and impacted our lives, especially over the past one hundred years.

出典

Baker, Dale., et. al., "Engineering: An Introduction for High School," CK-12 Foundation, <http://www.ck12.org/student/>, 2012.2.23. (Last Modified: 2014.7.1.).

predator [prédətə-]	捕食動物、肉食動物
fetch [fétʃ]	(行って) ～を取って来る
on one's own	自力で、独力で
poultry [póʊltri]	家禽
plow [pláʊ]	(耕作用の) すき