

平成30年度信州大学繊維学部推薦入試  
面接の参考にするための基礎学力テスト  
＜化学・材料学科＞

# 英語

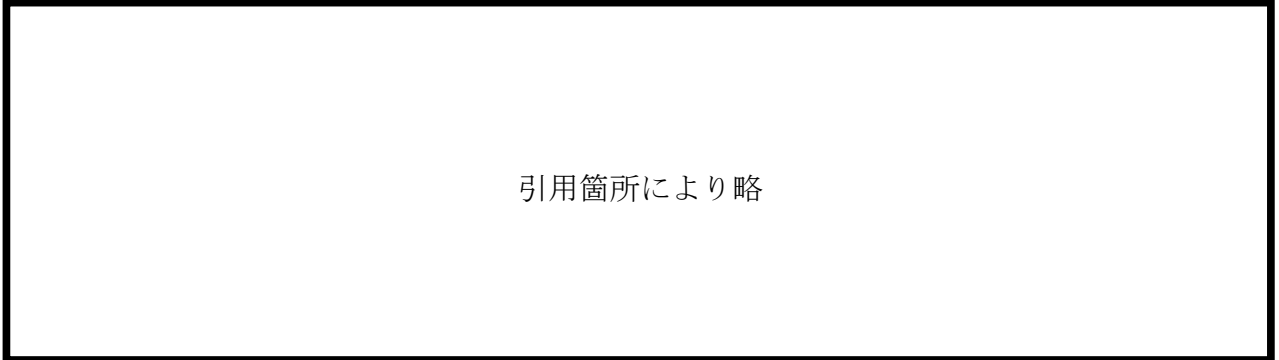
試験時間 30分

## 注意事項

- 1 この問題用紙は試験開始の合図があるまで開かないでください。
- 2 全ての問題用紙、解答用紙の指定の位置に受験番号を記入し、氏名は書かないでください。
- 3 この問題用紙、解答用紙は試験終了後回収します。

科目	英語	2枚中の1	受験番号	
----	----	-------	------	--

第1問 次の英文を読み、下の問い（問1～4）に答えよ。



引用箇所により略

(出展 : Tom Goodier, “Discover English Communication for Science, Technology, and the environment” p. 10-11 一部改変)

問1 下線“reduce”と同じ意味を持つ単語を(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

(ア) increase (イ) raise (ウ) multiply (エ) cut

問2  に入れるのに最も適当なものを、(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

(ア) dirty (イ) clean (ウ) polluted (エ) untidy

問3 “toxic”と異なる意味を持つ単語を(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

(ア) poisonous (イ) harmful (ウ) deadly (エ) harmless

問4 化学物質が危害を与える対象を(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

(ア)人 (イ)動物、植物及び昆虫 (ウ)人、動物、植物及び昆虫  
(エ)文中には書かれていない。

平成30年度信州大学繊維学部推薦入試 問題用紙

科目	英語	2枚中の2	受験番号	
----	----	-------	------	--

第2問 次の英文を読み、下の問い（問1～5）に答えよ。

引用箇所により略

（出典：McMurry and Fay, “Chemistry 6<sup>th</sup> edition”, Prentice Hall, p 141, 一部改変）

fertilizer: 化学肥料、insecticide: 殺虫剤、adhesives: 接着剤

問1  に入れるのに最も適当なものを、(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

(ア) No      (イ) All      (ウ) Many      (エ) Few

問2 下線部①の単語と意味が異なる単語を、(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

(ア) yield      (イ) form      (ウ) generate      (エ) gain

問3 本文の内容と一致しないものを、(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

(ア) *Green chemistry* has been brought about from recognition of environmental problems.

(イ) *Green chemistry* is chemistry that deals with green colors.

(ウ) Byproducts will not be released into the air if disposed suitably.

(エ) Benefits from chemical industry have come with disadvantages.

問4 下線部②とほぼ同じ意味の単語として最も適当なものを、(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

(ア) friendly      (イ) beginning      (ウ) productive      (エ) dangerous

問5 下線部③の単語と第一アクセント（第一強勢）の位置が同じものを、(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

(ア) comfortable      (イ) environment      (ウ) dramatically      (エ) evaporation

平成30年度信州大学繊維学部推薦入試  
面接の参考にするための基礎学力テスト  
＜化学・材料学科＞

# 数学

試験時間 30分

## 注意事項

1. この問題・解答用紙は試験開始の合図があるまで開いてはいけません。
2. 問題・解答用紙の指定の位置に受験番号を記入し、氏名を書いてはいけません。
3. ページの落丁・乱丁及び問題・解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、監督者に申し出なさい。
4. この問題・解答用紙は試験終了後回収します。

科目	数学	4枚中の1	受験番号		採点	
----	----	-------	------	--	----	--

**問題 1**

右図の三角錐 ABCD において、

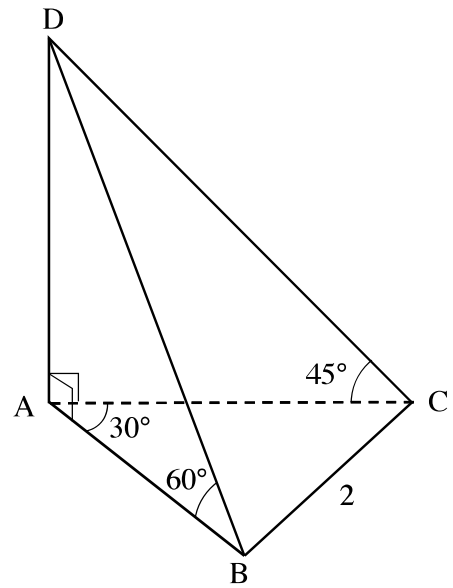
$$\angle BAD = \angle CAD = 90^\circ$$

$$\angle BAC = 30^\circ, \angle ABD = 60^\circ$$

$$\angle ACD = 45^\circ, BC = 2$$

であるとき、次の設問に答えよ。

- (1)  $AD = x$  において、 $AB$  と  $AC$  の長さを  $x$  で表せ。
- (2)  $x$  を求めよ。
- (3)  $\triangle ABC$  の面積を求めよ。



## 平成30年度信州大学繊維学部推薦入試 問題・解答用紙

科目	数学	4枚中の2	受験番号		採点	
----	----	-------	------	--	----	--

**問題2**

$0 \leq \theta < 2\pi$  のとき、次の関数の最小値とそのときの  $\theta$  の値を求めよ。

$$y = 2\cos\theta + \cos 2\theta$$

平成30年度信州大学繊維学部推薦入試 問題・解答用紙

科目	数学	4枚中の3	受験番号		採点	
----	----	-------	------	--	----	--

**問題3**

1, 1, 1, 2, 2, 3の数字を記入した6個の球がある。この6個の球を母集団, 球の数字を  
変量とすると, 母平均, 母標準偏差を求めよ。

## 平成30年度信州大学繊維学部推薦入試 問題・解答用紙

科目	数学	4枚中の4	受験番号		採点	
----	----	-------	------	--	----	--

**問題4**

次の設問に答えよ。

- (1) 関数 $f(x)$ の導関数 $f'(x)$ において $x = a$ における $f'(a)$ の値が0であっても、 $f(x)$ は $x = a$ で極値をとるとは限らない。そのような関数をひとつ示せ。
- (2) 微分可能な関数 $f(x)$ において、 $x = a$ における $f(a)$ 、 $f'(a)$ の値がわかっているとき、 $a$ に近い値 $a + h$ における関数の値 $f(a + h)$ を $h$ の一次式を用いて近似することができる。

$$f(a + h) \approx f(a) + f'(a)h$$

この式を用いて近似できる理由を簡単に説明せよ。またこの近似式を用いて $\cos 29^\circ$ を求める式を記せ（値を求める必要はない）。



平成30年度信州大学繊維学部推薦入試  
面接の参考にするための基礎学力テスト  
＜化学・材料学科＞

# 物理

試験時間 30分

## 注意事項

- 1 この問題・解答用紙は試験開始の合図があるまで開かないでください。
- 2 問題・解答用紙の指定の位置に受験番号を記入し、氏名は書かないでください。
- 3 この問題・解答用紙は試験終了後回収します。

平成30年度信州大学繊維学部推薦入試 問題・解答用紙

科目	物理	3枚中の1	受験番号		採点	
----	----	-------	------	--	----	--

問題1 光と音波の屈折について、以下の設問に答えよ。

(1) 光の屈折を考える。図1に示すように光が空気中から水中に入射すると、光は屈折して水中を進む。空気と水の屈折率をそれぞれ1.00と1.33として、水中で光が進む方向を考察し、図1中に示せ。

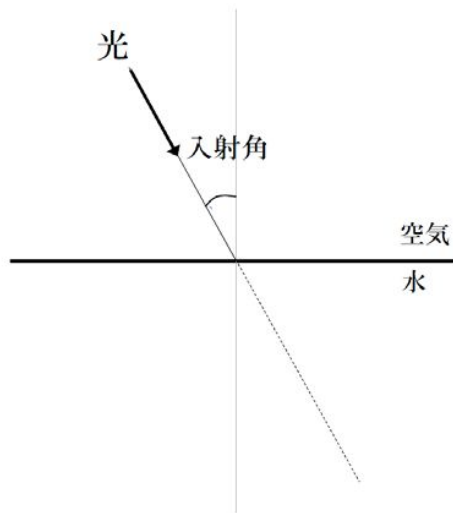


図1

(2) 図2に示すように音波が空気から液体面に小さな入射角で入射すると、一部の音波は屈折波として液体中を進む。ここで、水、四塩化炭素、エタノールの3種類の液体中における屈折波について考察する。各媒質中での音速は、空気中で340 m/s、水中で1500 m/s、四塩化炭素中で930 m/s、エタノール中で1207 m/sであるとして、図2に3種類の液体中での各音波の進行方向を比較が分かるよう図示せよ。

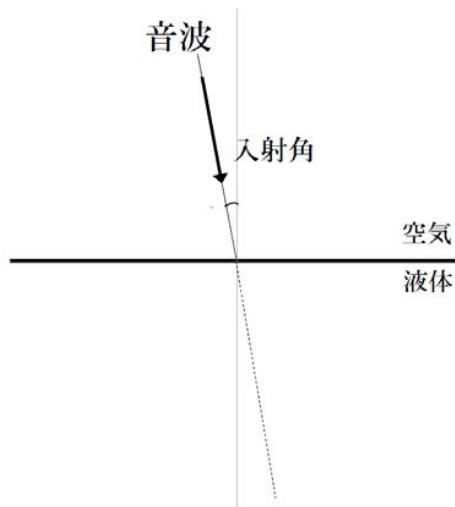


図2

平成30年度信州大学繊維学部推薦入試 問題・解答用紙

科目	物理	3枚中の2	受験番号		採点	
----	----	-------	------	--	----	--

問題2 図1のように、断面積が  $S$  [m<sup>2</sup>] の抵抗を無視できるコイルに  $R$  [Ω] の抵抗をつなぎ、一様な磁束密度  $B$  [T] の磁場中に置いた。コイルの面は磁場に垂直とする。図1の磁束密度  $B$  [T] の矢印の向きを正として、図2のように時刻  $t = 0$  s から  $t_1$  [s] までの間に磁束密度  $B$  [T] を一定の割合で増加させた。  $0 < t < t_1$  において、以下の設問に答えよ。

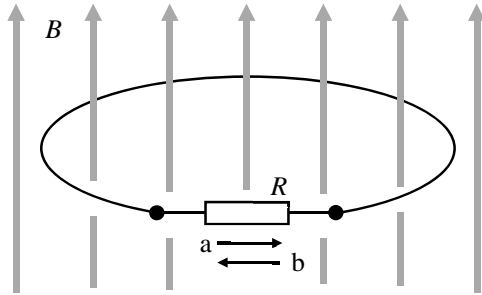


図1

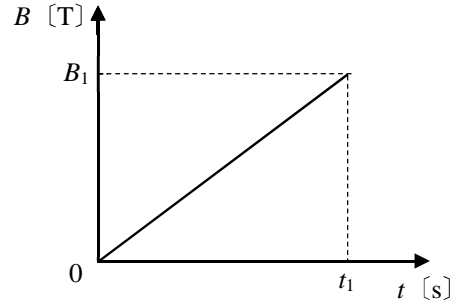


図2

(1) 抵抗に流れる電流の向きは図1中の矢印 a と矢印 b のどちらか、理由とともに 60 字以内で答えよ。


(2) 図1中の矢印 a の向きを正として、コイルに生じる誘導起電力  $V$  [V] を求めよ。

V: \_\_\_\_\_ [V]

(3) 時刻  $t = 0$  s から  $t_1$  [s] までに抵抗で発生する熱量  $Q$  [J] を求めよ。

Q: \_\_\_\_\_ [J]

平成30年度信州大学繊維学部推薦入試 問題・解答用紙

科目	物理	3枚中の3	受験番号		採点	
----	----	-------	------	--	----	--

問題3 自由に動ける軽いピストンがついたシリンダー状の容器に、温度が  $300\text{ K}$  の理想気体  $1.00\text{ mol}$  を入れ、容器内の圧力を外圧と等しく  $1.01 \times 10^5\text{ Pa}$  とした。

次に、図1のように、この気体の圧力を一定に保ちながら、 $6.00 \times 10^2\text{ J}$  の熱量  $Q$  を与えて加熱したところ、ピストンがゆっくり動き、気体の体積は1.20倍に膨張した。

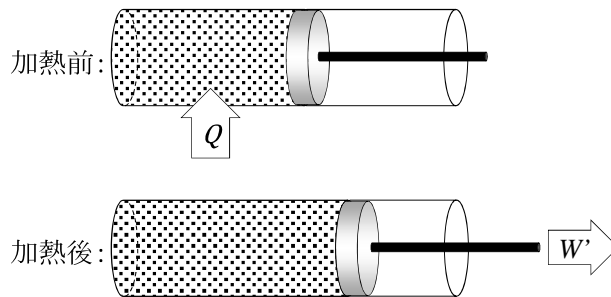


図1

以下の設問に答えよ。ただし、気体定数  $R$  を  $8.31\text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$  とする。

(1) 熱力学第一法則を、内部エネルギーの変化  $\Delta U[\text{J}]$ 、気体が外部からされた仕事  $W[\text{J}]$ 、気体に与えた熱量  $Q[\text{J}]$  を用いて式で表せ。

\_\_\_\_\_

(2) 加熱による気体の温度変化  $\Delta T[\text{K}]$  を求めよ。

$\Delta T:$  \_\_\_\_\_  $\text{K}$

(3) 気体が外部にした仕事  $W'[\text{J}]$  を求めよ。

$W':$  \_\_\_\_\_  $\text{J}$

(4) 気体の内部エネルギーの変化  $\Delta U[\text{J}]$  を求めよ。

$\Delta U:$  \_\_\_\_\_  $\text{J}$

平成 30 年度信州大学繊維学部推薦入試  
面接の参考にするための基礎学力テスト  
＜化学・材料学科＞

# 化学

試験時間 30分

## 注意事項

- 1 この問題用紙は試験開始の合図があるまで開かないでください。
- 2 全ての問題用紙、解答用紙の指定の位置に受験番号を記入し、氏名は書かないでください。
- 3 ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気づいた場合は、監督者に申し出てください。
- 4 この問題用紙、解答用紙は試験終了後回収します。
- 5 問題の解答に必要であれば、以下の原子量を用いてください。  
H = 1.0, C = 12.0, N = 14.0, O = 16.0, Na = 23.0, Cl = 35.5

平成30年度信州大学繊維学部推薦入試 問題用紙

科目	化学	2枚中の1	受験番号	
----	----	-------	------	--

1. 以下の (1), (2) に答えよ。

(1) 次の4つの物質の水溶液を同じ質量モル濃度で調製した。この4つの水溶液を凝固点の低い順に並べよ。ただし、電解質は完全に電離するものとする。

グルコース ( $C_6H_{12}O_6$ ), 塩化ナトリウム ( $NaCl$ ), スクロース ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ), 尿素 ( $CH_4N_2O$ )

(2) 水のモル凝固点降下 ( $K_f$ ) を  $1.85 K \cdot kg/mol$ , モル沸点上昇 ( $K_b$ ) を  $0.52 K \cdot kg/mol$  として以下の問 (a), (b) に答えよ。解答は有効数字2桁とし、計算過程も示すこと。

(a) 水  $0.10 kg$  にグルコース  $2.70 g$  を溶かした溶液の凝固点を求めよ。

(b) ある濃度の尿素水溶液は、水に比べて沸点が  $0.13 K$  上昇した。この溶液の凝固点を求めよ。

2. 以下の (1)~(4) に答えよ。

(1) 塩化ナトリウムに濃硫酸を反応させると、気体が発生する。この反応を化学反応式で記せ。また、発生した気体を捕集するのに最も適した方法の名称を答えよ。

(2) 炭素の単体には様々な同素体が存在する。代表的な物質を3つ答えよ。

(3) 水酸化ナトリウムの固体を空气中に放置したところ、水蒸気を吸収して自然に溶解した。この現象の名称を答えよ。

(4) ① 塩化アルミニウム水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えたところ、白色沈殿が生じた。

② さらに水酸化ナトリウム水溶液を加え続けたところ、白色沈殿は完全に溶解した。

①, ②の反応を化学反応式で示せ。

## 平成30年度信州大学繊維学部推薦入試 問題用紙

科目	化学	2枚中の2	受験番号	
----	----	-------	------	--

3. 以下の (1), (2) に答えよ。

- (1) 分子式  $C_4H_8$  で表される化合物の異性体を全て構造式で示せ。幾何異性体があればそれらを区別できるように示せ。
- (2) ニトロベンゼン, フェノール, 安息香酸, アニリンのジエチルエーテル混合溶液に, ①~③の順に各操作を行った。以下の(a)~(d)に答えよ。
- ① 塩酸を加えてよく振り混ぜ静置した後, 水層 A とエーテル層 I を分液漏斗で分離した。
- ② エーテル層 I に炭酸水素ナトリウム水溶液を加え, 水層 B とエーテル層 II を分液漏斗で分離した。
- ③ エーテル層 II に水酸化ナトリウム水溶液を加え, 水層 C とエーテル層 III を分液漏斗で分離した。
- (a) ①の操作で水層 A に取り除かれた芳香族化合物の名称を答えよ。その際に起こった化学反応式も記せ。
- (b) ②の操作で水層 B に取り除かれた芳香族化合物の名称を答えよ。
- (c) ③の操作で水層 C に取り除かれた芳香族化合物の名称を答えよ。
- (d) ③の操作後にエーテル層 III に残っている芳香族化合物の名称を答えよ。