

令和4年度信州大学繊維学部 学校推薦型選抜  
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・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	英語	3枚中の1	受験番号		採点	
----	----	-------	------	--	----	--

問題1 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

(出典：K. Braid *et al.*, *GCSE Additional Science for AQA*, CGP, p177 (2013), 一部改変)

acidic：酸性の， alkaline：アルカリ性の， indicator：指示薬， universal：万能

問1 ( A )に入る最も適切なものを，(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

(ア) lower      (イ) lowest      (ウ) more      (エ) most

問2 ( B )と( C )に入る最も適切な単語の組み合わせを，(ア)～(ウ)のうちから一つ選べ。

(ア) B：both, C：and      (イ) B：either, C：or      (ウ) B：neither, C：nor

問3 下線部①を和訳せよ。

問4 ( D )に入る最も適切なものを，(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

(ア) predict      (イ) calculate      (ウ) preparation      (エ) estimating

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

問題2 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：Jr. Fred. W. Billmeyer, *Textbook of Polymer Science, Second Edition*, John Wiley & Sons, Inc., p12 (1971), 一部改変）

Staudinger：シュタウディングガー（化学者）， formulas：化学式， polystyrene：ポリスチレン， polyoxymethylene：ポリオキシメチレン， substantiate：裏付ける， Carothers：カロザース（化学者）， quantitative：定量的な

問1 （ A ）に入る最も適切なものを，（ア）～（オ）のうちから一つ選べ。

（ア） so （イ） as （ウ） no （エ） many （オ） low

問2 （ B ）に入る最も適切なものを，（ア）～（オ）のうちから一つ選べ。

（ア） Less （イ） No （ウ） More （エ） Few （オ） Be

問3 下線部①と意味が異なる単語を，（ア）～（オ）のうちから一つ選べ。

（ア） excellent （イ） equal （ウ） distinguished （エ） remarkable （オ） great

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

（ア） provided （イ） divided （ウ） decreased （エ） relied （オ） applied

令和4年度信州大学繊維学部 学校推薦型選抜 問題・解答用紙

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

問5 文中の記述に合致するものを，（ア）～（オ）のうちから全て選べ。

- （ア）シュタウディンガーが高分子説を唱えたのは，1920年代である。
- （イ）シュタウディンガーは，セルロースの加工法を発見した。
- （ウ）カロザースによって実施された一連の研究は，高分子説を裏付けた。
- （エ）カロザースは，セルロースの分子量を測定する事で高分子説を実証した。
- （オ）高分子工業の発展により生活は豊かになったが環境問題が生じた。

令和4年度 信州大学 繊維学部 学校推薦型選抜 I  
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・解答用紙の所定の位置に受験番号を記入しなさい。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	3枚中の1	受験番号		採点	
----	----	-------	------	--	----	--

**問題 1** 次の設問 1)～3) に答えよ.

1) 次の式の項を $x$ について降べきの順に並べ替えよ.

$$6 + x^2y - 3xy - 2y - 2x + xy^2$$

2) **空欄** に当てはまる文字式を答えよ.

$$\frac{xy - 8 + 2y + 2x}{6 + x^2y - 3xy - 2y - 2x + xy^2} = \frac{2}{\boxed{\phantom{000}}} + \frac{1}{\boxed{\phantom{000}}}$$

3)  $x = \sqrt{7}$ ,  $y = 2$  のとき, 次の式の値を求めよ.

$$\frac{xy - 8 + 2y + 2x}{6 + x^2y - 3xy - 2y - 2x + xy^2}$$

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

**問題 2** 点  $A(1, 2, 3)$  を通り、ベクトル  $\vec{d} = (2, -1, -1)$  に平行な直線を  $m$  とし、この直線  $m$  上の任意の点を  $H$  とする。次の設問 1), 2) に答えよ。

1) 点  $O(0, 0, 0)$  を原点とし、 $t$  を媒介変数として  $\vec{OH}$  を成分表示せよ。

2)  $\vec{OH}$  が直線  $m$  に垂直であるときの媒介変数  $t$  の値および点  $H$  の座標を求めよ。

## 令和4年度 信州大学繊維学部 学校推薦型選抜 I 問題・解答用紙

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

**問題3** 関数  $y = \sin x \cos x$  ( $0 \leq x \leq \pi/2$ ) について、以下の設問 1), 2) に答えよ.

1)  $y$  の最大値を与える  $x$  の値と、その最大値を求めよ.

2) この関数が表す曲線と  $x$  軸とで囲まれた部分の面積  $S$  を求めよ.



令和4年度 信州大学 繊維学部 学校推薦型選抜 I  
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

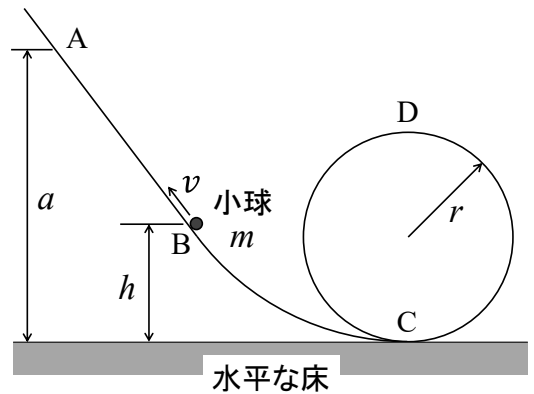
試験時間 30分

## 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いてはいけません。
2. 問題・解答用紙の所定の位置に受験番号を記入しなさい。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	物理	3枚中の1	受験番号		採点	
----	----	-------	------	--	----	--

問1 鉛直面内に作られた図のような形状のレールがある。レールの直線部分にある高さ  $h$  [m] の点 B から、レールに平行な初速  $v$  [m/s] で質量  $m$  [kg] の小球をレールに沿って上昇するように放った。小球は、直線部分を上昇して点 A に達したあと、レールに沿って下降し、点 C を通過し、半径  $r$  [m] の円形のレールに沿って運動した。以下の設問に答えよ。なお、点 A, B, D の高さは、このレールの最下点 C からの高さで表す。小球とレールの間に摩擦はないものとする。重力加速度の大きさを  $g$  [m/s<sup>2</sup>] とする。



(1) 点 A の高さ  $a$  [m] を求めよ。

$$a = \underline{\hspace{10em}} \text{ [m]}$$

(2) 点 C を通過した小球は、円形のレールから離れることなく円形部分の最高点 D を通過した。点 D で小球がレールから受ける垂直抗力  $N_D$  [N] の大きさを求めよ。なお、解答には、点 D における小球の速さ  $v_D$  [m/s] を用いること。

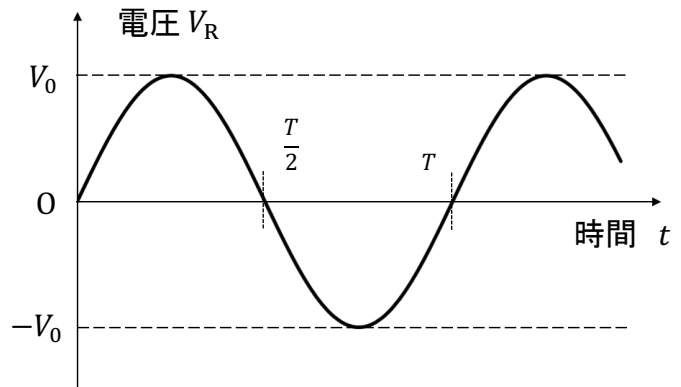
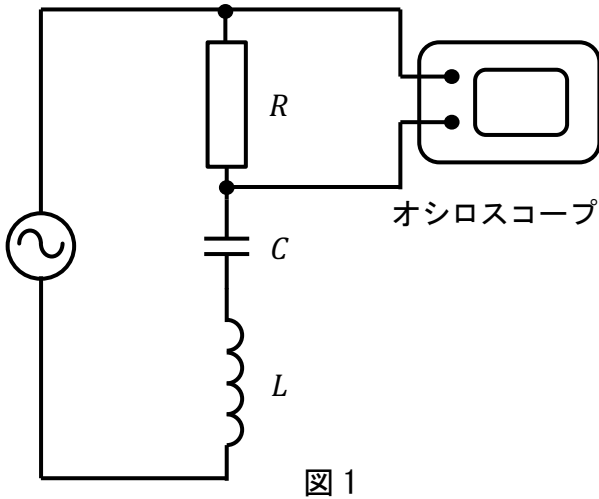
$$N_D = \underline{\hspace{10em}} \text{ [N]}$$

(3) 点 C を通過した小球が、円形のレールから離れることなく点 D を通過するために必要な初速  $v$  の最小値  $v_0$  [m/s] を求めよ。

$$v_0 = \underline{\hspace{10em}} \text{ [m/s]}$$

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

問2 図1のように、抵抗値  $R$  [ $\Omega$ ] の抵抗，電気容量  $C$  [F] のコンデンサー，自己インダクタンス  $L$  [H] のコイルを直列に接続し，抵抗とコイルの端が交流電源に接続された回路を作った。オシロスコープで抵抗両端の電圧  $V_R$  [V] を測定したところ，図2のような周期  $T$  [s]，最大電圧が  $V_0$  [V] の正弦曲線を観測した。



(1) 交流電圧の角周波数  $\omega$  [rad/s] を求めよ。

$$\omega = \underline{\hspace{10cm}} \text{ [rad/s]}$$

(2) 抵抗に流れる電流  $I_R$  [A] を時間  $t$  [s] の関数で表せ。また  $I_R$  [A] の実効値を求めよ。

$$I_R = \underline{\hspace{10cm}} \text{ [A]}$$

$$I_R \text{ の実効値} = \underline{\hspace{10cm}} \text{ [A]}$$

(3) この回路の平均の消費電力  $P$  [W] を求めよ。

$$\text{平均の消費電力 } P = \underline{\hspace{10cm}} \text{ [W]}$$



令和4年度信州大学繊維学部学校推薦型選抜  
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 この問題用紙、解答用紙は試験終了後回収します。
- 4 問題の解答に必要なであれば、以下の原子量を用いてください。  
H = 1、C = 12、N = 14、O = 16、Na = 23、Cl = 35.5

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

1. 塩化ナトリウムに関する以下の問 (1)~(3) に答えよ。

(1)  $0.10 \text{ mol/kg}$  の塩化ナトリウム水溶液を冷却し凝固させたところ、図のような温度変化が観察された。

- ① 溶液の凝固点として適切な温度を a~d から選べ。
- ② この塩化ナトリウム水溶液の凝固点は何 $^{\circ}\text{C}$ か、有効数字2桁で答えよ。ただし、水の凝固点を  $0^{\circ}\text{C}$ 、モル凝固点降下を  $1.85 \text{ K}\cdot\text{kg/mol}$  とする。解答欄には、解法も併せて示すこと。

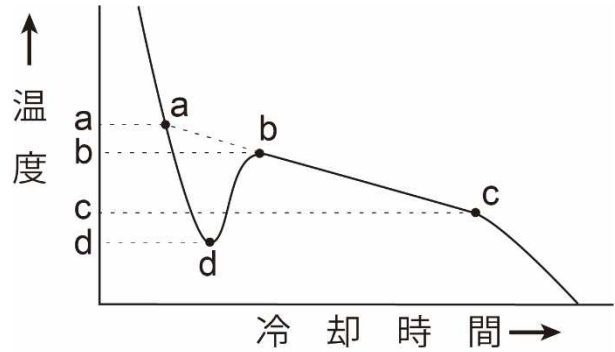


図 塩化ナトリウム水溶液の冷却曲線

- (2) 塩化ナトリウム水溶液を電気分解したとき、陽極と陰極で起こる反応を電子  $e^-$  を含むイオン反応式で示せ。
- (3)  $4.0 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$  の塩化ナトリウム水溶液  $1 \text{ mL}$  に、 $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$  の硝酸銀水溶液  $1 \text{ mL}$  を加えたとき、沈殿が生じるか、生じないか。理由とともに答えよ。ただし、塩化銀の溶解度積を  $K_{sp} = 1.8 \times 10^{-10} (\text{mol/L})^2$  とする。

令和 4 年度信州大学繊維学部学校推薦型選抜 問題用紙

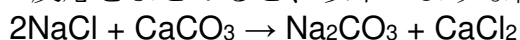
科目	化学	2 枚中の 2	受験番号	
----	----	---------	------	--

2. 次の文章を読み以下の問 (1)~(5) に答えよ。

炭酸ナトリウムは工業的には① (ア) 法とよばれる方法 で製造される。炭酸ナトリウムは白色の固体で、水によく溶ける。炭酸ナトリウムの水溶液の pH を測定したところ、(イ) 性を示した。炭酸ナトリウムの濃い水溶液を放置すると、水が蒸発して無色透明の結晶ができる。この結晶を乾いた空气中に放置すると、水和水の一部が失われて白色粉末状になる。この現象を(ウ) という。

炭酸水素ナトリウムは(エ) ともよばれ、ベーキングパウダーなどにも利用されている。炭酸水素ナトリウムは白色の固体で、水に少し溶ける。炭酸水素ナトリウムの水溶液の pH を測定したところ、弱い(オ) 性を示した。

- (1) 空欄 (ア) ~ (オ) に当てはまる語句を答えよ。  
 (2) 下線①の反応をまとめると、以下のような化学反応式になる。

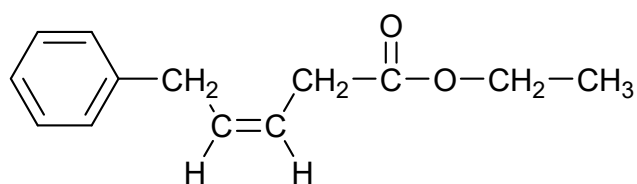


この反応において、炭酸ナトリウム 106 g を製造するのに必要な塩化ナトリウムは何 g か答えよ。解答欄には、解法も併せて示すこと。

- (3) 炭酸ナトリウムに希塩酸の水溶液を加えた時の化学反応式を記せ。  
 (4) 炭酸水素ナトリウムを加熱した時の化学反応式を記せ。  
 (5) 炭酸水素ナトリウムがベーキングパウダーとして使われる理由は何か。

3. 以下の問 (1)と(2) に答えよ。化合物の構造式は、以下の記述例にならって解答せよ。

記述例



- (1) 炭素、水素、酸素からなる化合物 7.3 mg を完全燃焼させたところ、二酸化炭素 13.2 mg、水 4.5 mg を生じた。この有機化合物の組成式を求めよ。解答欄には、解法も併せて示すこと。  
 (2) I~VII にあてはまる有機化合物の構造式を記せ。  
 (a) I と II は、 $\text{C}_5\text{H}_{10}$  の分子式を持つ鎖式炭化水素であり、幾何異性体の関係にある。  
 (b) III は、 $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  の分子式を持ち、酸化するとケトンを生じる。  
 (c) ニトロベンゼンをスズと濃塩酸で還元すると得られる化合物に、水酸化ナトリウム水溶液を加えると IV が遊離する。また、IV に無水酢酸を作用させるとアミド結合をもつ V が生じる。  
 (d) *o*-キシレンを酸化すると得られる VI を加熱すると、酸無水物の VII が生じる。