

平成31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・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。

平成31年度信州大学繊維学部推薦入試 問題・解答用紙

科目	英語	2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：H. F. Ebel, C. Bliefert, W. E. Russey, *The Art of Scientific Writing*, WILEY-VCH, 2004, p. 3)

theoretician's: 理論家の, stimulate: 刺激する, subsequently: 続いて, in the aggregate: 全体として

問1 下線部①を和訳せよ。

問2 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)～(オ)のうちから一つ選べ。

(ア) firstly (イ) occasionally (ウ) often (エ) sometimes (オ) rarely

問3 [A]に入る最も適当なものを、(ア)～(オ)のうちから一つ選べ。

(ア) and (イ) of (ウ) than (エ) on (オ) or

問4 下線部③とほぼ同じ意味の単語として最も適当なものを、(ア)～(オ)のうちから一つ選べ。

(ア) destroy (イ) create (ウ) wreck (エ) ruin (オ) break

平成31年度信州大学繊維学部推薦入試 問題・解答用紙

科目	英語	2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1～4）に答えよ。

引用箇所により略

(出典：J. R. Amend, *Introductory Chemistry, Models & Basic Concepts*, John Wiley & Sons, 1977, p. 62
一部改変)

whole-number: 整数

問1 [A]に入る最も適切な語を（ア）～（オ）のうちから一つ選べ。

（ア） Because （イ） Which （ウ） Since （エ） Within （オ） Into

問2 下線部の発音が異なる単語を（ア）～（オ）のうちから一つ選べ。

（ア） gas （イ） separated （ウ） later （エ） became （オ） ratio

問3 下線部を和訳せよ。

問4 文中の記述に合致するものを（ア）～（エ）のうちから一つ選べ。

- （ア）水試料は、何度実験しても水素と2倍体積の酸素に分解された。
- （イ）英国の二人の化学者は **Volta** とともに蓄電池を発明した。
- （ウ）気体から化合物が形成される際には常に、小さな整数の比で結合していた。
- （エ）アンモニア水は電流を通じると窒素と3倍体積の水素に分解される。

平成31年度信州大学繊維学部推薦入試
＜化学・材料学科＞

面接の参考にするための基礎学力テスト

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。

平成31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1	受験番号		採点	
----	----	-------	------	--	----	--

問題 1

$m = \sqrt{n^2 + 48}$ を満たす m と n はともに正の整数であるとする。 (m, n) の組み合わせをすべて求めよ。求め方も示すこと。

平成31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

次の2つのベクトル \vec{a} , \vec{b} の内積と, そのなす角 θ を求めよ。

$$\vec{a} = (\sqrt{3}, 1), \vec{b} = (1, \sqrt{3})$$

平成31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

次の関数の最大値と最小値を求めよ。また、そのときの x の値を求めよ。

$$y = (\log_2 x)^2 - 8 \log_2 x + 12 \quad (1 \leq x \leq 32)$$

平成31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

- (1) 曲線 $C: y = x^3 - x + 2$ 上の点 $(-1, 2)$ における接線 λ の方程式を求めよ。
- (2) 曲線 C と接線 λ で囲まれた図形の面積 S を求めよ。

平成31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31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 音波に関して、以下の設問に答えよ。ただし、音速を 340 m/s とする。

(1) 沖合で静止している船が鳴らした汽笛を岸に立つ観測者が聞いた。次に、船が岸に向かって進み始めてから、再び同じ振動数の汽笛を鳴らした。このときに観測者が聞く汽笛の音は、静止していた船の汽笛の音に比べて高くなるか、低くなるかを答えよ。

(2) 岸に向かって 15 m/s の速さで船が進んでいる。岸からの距離が 1000 m の地点を通過する際に、船が 200 Hz の振動数の汽笛を鳴らし始め、その音を岸に立つ観測者 A が聞いた。船が汽笛を鳴らしてから観測者 A が音を聞くまでの時間を求めよ。また、観測者 A が聞く音の振動数を求めよ。それぞれ有効数字2桁で計算すること。



時間： _____ s

振動数： _____ Hz

(3) 崖に向かって 15 m/s の速さで進む船の上に観測者 B が立っている。この船が 200 Hz の振動数の汽笛を鳴らしたところ、 5.0 s 後に観測者 B が崖からの反射音を聞いた。汽笛を鳴らした位置から崖までの距離を求めよ。また、観測者 B が聞く反射音の振動数を求めよ。それぞれ有効数字2桁で計算すること。



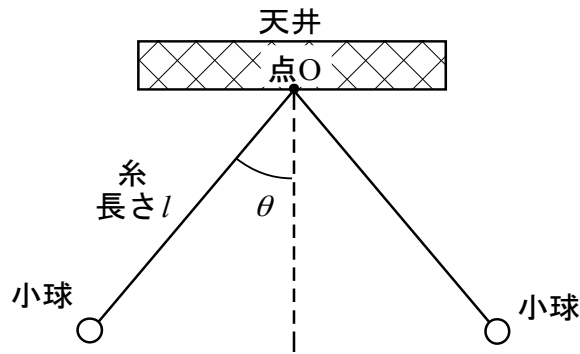
距離： _____ m

振動数： _____ Hz

平成31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 図のように同じ質量 m で、等しい電荷 q をもった二つの小球を、長さ l の細くて軽いナイロン糸で天井の点 O より吊り下げたところ、これらの小球は互いに離れて静止した。点 O からの鉛直線と糸とのなす角を θ 、重力加速度を g とし、小球の体積と糸の質量は無視して、以下の設問に答えよ。



(1) 左側の小球にはたらく力のうち、静電気力以外の力をすべて列挙せよ。

(2) 左側の小球にはたらく力を上図にすべて書き入れよ。

(3) 小球にはたらく静電気力の大きさ F を求めよ。このとき、クーロンの法則の比例定数を k とせよ。

$$F =$$

(4) $\theta = 45^\circ$ で二つの小球が静止する場合の糸の長さ l を求めよ。

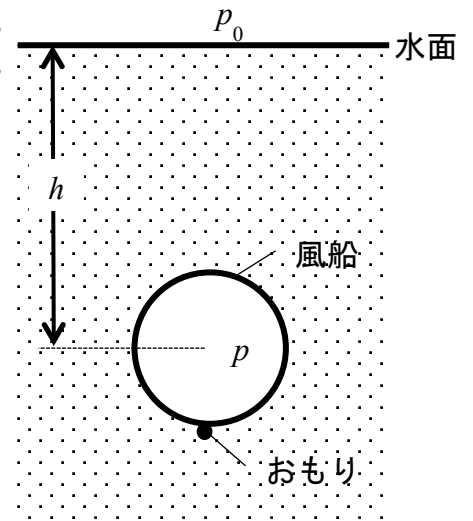
$$l =$$

平成31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 大気圧下で風船の中に体積 V_0 [m^3]の理想気体を入れ、その下に質量 M [kg]のおもりをつけて水中に沈めた。ただし、風船は容易に形や体積が変化し、風船内の圧力は風船の位置における水圧 p と等しいとする。また、水及び気体の温度は一定とする。気体の質量、風船の材質自体の質量と体積は無視できるとし、風船の位置を考える際には風船の大きさは考慮しなくてよい。また、おもりの体積は無視できるものとする。

図のように風船を水深 h [m]まで沈めたところ、浮力と重力がつり合って静止した。このとき、以下の問いに答えよ。ただし、水の密度 ρ [kg/m^3]は圧力によらず一定とし、大気圧を p_0 [Pa]、重力加速度を g [m/s^2]とする。



(1) 風船の体積 V を、 V_0 , p , p_0 を用いて表せ。

(2) 風船にはたらく浮力と重力のつり合いの式を、 V , M , ρ , g を用いて表せ。

(3) 水深 h における水圧 p を、 h , ρ , p_0 , g を用いて表せ。

(4) (1) から (3) の結果を利用して、水深 h を、 V_0 , M , ρ , p_0 , g を用いて表せ。

平成 31 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 問題の解答に必要なであれば，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31年度信州大学繊維学部推薦入試 問題用紙

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

1. 以下の問 (1), (2) に答えよ。

(1) 次の物質の結晶をイオン結晶, 共有結合の結晶, 金属結晶に分類せよ。

ケイ素・酸化カルシウム・水酸化ナトリウム・銅・二酸化ケイ素・マグネシウム

(2) 断熱容器に水 100 g を入れ, 素早く量りとった固体の水酸化ナトリウム 1.6 g を溶解させた。このとき, 瞬間的に水酸化ナトリウムの溶解が終了し, 周囲への熱の移動もなかったとみなせる真の温度変化は+4.1 °Cだった。以下の問 (a), (b) に答えよ。

(a) 下線部のように操作する理由を答えよ。

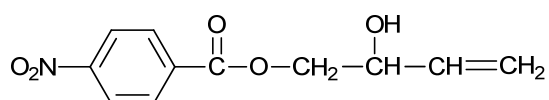
(b) 水酸化ナトリウムの溶解熱を求めよ。ただし, 水溶液の比熱を 4.2 J/(g・K) とする。解答は有効数字 2 桁とし, 計算過程も示すこと。

2. 以下の(1)~(6)の実験操作で起こる反応をそれぞれ化学反応式で記せ。

- (1) フッ化水素酸に二酸化ケイ素を溶かした。
- (2) 二酸化ケイ素を水酸化ナトリウムとともに加熱した。
- (3) 酸素に強い紫外線をあてた。
- (4) 硫化鉄(II)に希硫酸を加えた。
- (5) ナトリウムの単体を乾燥した空气中に放置した。
- (6) アルミニウム粉末と酸化鉄(III)の混合物に点火した。

3. 以下の問 (1), (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) 次の実験操作で生じた有機化合物 A~D の構造式を記せ。

- (a) マレイン酸を 160 °C で加熱すると, 水と A が生じた。
- (b) 酢酸とエタノールの混合物に触媒として少量の濃硫酸を加えて加熱すると, 水と B が生じた。
- (c) ベンゼンに濃硫酸を加えて加熱すると, 水と C が生じた。
- (d) アニリンに無水酢酸を作用させると, 酢酸と D が生じた。

(2) 分子式 C₄H₁₀O の有機化合物について, 次の(a)~(c)のそれぞれにあてはまる物質すべてを構造式で示せ。

- (a) ヨードホルム反応を示す。
- (b) 第三級アルコール。
- (c) エーテル結合をもつ。