

平成24年度信州大学繊維学部推薦入試

小論文課題

<化学・材料系>

試験時間 90分

注意事項

- 1 この問題用紙は試験の合図があるまで開かないでください。
- 2 問題用紙と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 この問題用紙は試験終了後回収します。

平成24年度繊維学部推薦入学試験

化学・材料系	試験科目	小論文	課題 5 枚中の 1
--------	------	-----	------------

小論文課題

以下に示す文章は、塙 隆夫、『素朴な疑問 Q&A, 鉄はどうしてさびるの?』, パリティ, 2011, Vol. 26, No. 8, p. 62 - 63, より引用抜粋したものです。ただし, 出題のため少し変更を加えた箇所があります。以下, この引用文を「本文」と呼びます。これを読んで, 問 1 ~ 3 (本文のあとに掲載) に答えなさい。解答は解答用紙に記入して下さい。

引用箇所につき略

平成24年度繊維学部推薦入学試験

化学・材料系	試験科目	小論文	課題 5 枚中の 2
--------	------	-----	------------

引用箇所につき略

平成24年度繊維学部推薦入学試験

化学・材料系	試験科目	小論文	課題 5 枚中の 3
--------	------	-----	------------

引用箇所につき略

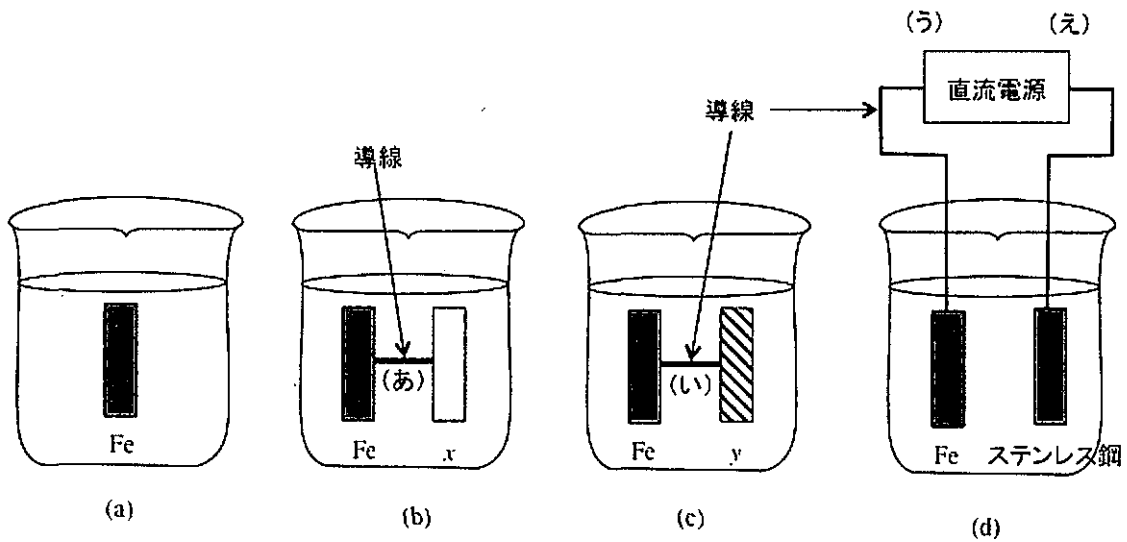
---

(以上本文)

平成24年度繊維学部推薦入学試験

化学・材料系	試験科目	小論文	課題 5 枚中の 4
--------	------	-----	------------

問1. 下の図は大気中におかれた食塩水に, (a) 鉄板, (b) 鉄板と金属板  $x$ , (c) 鉄板と金属板  $y$ , (d) 鉄板とステンレス鋼板が入れられている。ただし, (b), (c)では2枚の板が導線で結ばれていて, (d)では2枚の板が導線で直流電源につながれている。また, 鉄板, 金属板  $x, y$  は表面も含めて, 純粋な金属である。長時間放置すると, (a)と(b)の鉄, および (c)の  $y$  は腐食したが, (c)の鉄と(d)の鉄, および (b)の  $x$  は変化がなかった。このとき, 以下の 1-1) ~ 1-5) に答えよ。



- 1-1) (a)は〈図1〉とほとんど同じ状態にある。本文では「Feのような金属が酸化されて電子を供給する場所」( $S_1$ )と「電子が消費される場所」( $S_2$ )は本文中でそれぞれ何と呼ばれているか記せ。
- 1-2) (b), (c)において金属の腐食により発生した電子が導線中を流れるが, 図中の(あ), (い)における電子の流れる方向を  $\rightarrow$ ,  $\leftarrow$  の記号で答えよ (解答用紙に記入すること)。
- 1-3) 三つの金属 (Fe,  $x$ ,  $y$ ) をイオン化傾向の大きい順に並べよ。
- 1-4)  $x$  と  $y$  に相当する金属には, 例えばどのような金属があるか。条件を満たす金属  $x, y$  を記せ。
- 1-5) 図(d)中の鉄は変化しなかった。図(d)の直流電源に関して, 図中の(う), (え)に相当する極性を,  $+$ ,  $-$  の記号で答えよ (解答用紙に記入すること)。

平成24年度繊維学部推薦入学試験

化学・材料系	試験科目	小論文	課題 5 枚中の 5
--------	------	-----	------------

問2. ブリキとトタンの表面に傷を入れて下地の鉄板を露出させ、同じように大気下で水に触れさせると、その部分の鉄のさびはブリキとトタンでどちらが速く進行するか？その理由を上にした実験結果を利用して160字以内で述べよ（Feなどの元素記号は1文字と数える）。なお傷のないトタンがさびにくいのはめっきされているZnが酸化皮膜を作りやすいからである。

問3. 市販されている使い捨てカイロは、外装のフィルムを破って取り出すとすぐに温かくなり、20時間くらい保温（平均50℃くらい）できるしくみになっている。その製造工程（①～③）を以下に示す。

- ① 木粉（保水材）と活性炭の混合物に塩水を含ませて十分になじませる（後で混ぜる鉄粉が水でべとつくのを防ぐために行う）。
- ② 工程①で作ったものに鉄粉を混ぜる。
- ③ 工程②でつくられたものを、まず、表面に小さな穴のあけられた内袋に入れる。そのあと、それを外袋用のフィルム（空気を通しにくいフィルム）ではさみ、密封する。

このとき、以下の3-1)～3-2)に答えよ。

- 3-1) 使い捨てカイロが発熱するときの反応を化学反応式を使って示せ。また、使い捨てカイロのしくみを言葉で説明せよ（200字以内）。
- 3-2) 使い捨てカイロに使われている水は真水ではなく塩水であるのはなぜか？80字以内で述べよ。