

平成 30 年度 帰国生徒特別入試

小論文試験問題

筑波大学 生命環境学群 生物資源学類

注意：

1. 「解答はじめ」の合図があるまでは、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 解答の方法等については、問題文最初の指示に従ってください。

【設問 1】

以下の文章を読み、【問 1-1】から【問 1-5】に答えなさい。

土は固体である土粒子、液体である水溶液、気体である空気という三相から構成されています。固体の部分は大小さまざまな大きさの土粒子からなっています。そのうち大きさが数 μm （マイクロメートル）よりも小さな土粒子を粘土粒子といいます。粘土粒子は大きな比表面積を持っています。比表面積とは1gの粒子が有している表面の面積のことです。粘土粒子の比表面積は数十から数百 m^2/g にも達します。ここで、土粒子が大きさの揃った立方体であり、土粒子の密度が 2500 kg/m^3 だと仮定すると、一辺の長さが（ A ）mである立方体粒子の比表面積は $240\text{ m}^2/\text{g}$ になります。

また、粘土粒子の表面は電荷を帯びています。粘土粒子が帯電していることの発見は、1809年に発表されたロシアの科学者ロイスの論文に遡ります。1809年といえば江戸幕府が樹立してから（ B ）年後、大政奉還の（ C ）年前にあたります。ロイスは、湿った粘土にガラス管を立て、管内に水を満たし、挿入した電極をボルタによって開発された電池とつなげた際に、陽極側に向かって粘土粒子が移動する現象、すなわち、電気泳動を発見したのです。この現象は粘土粒子が負荷電を有していることの証です。その後、電気泳動は粘土に限らず微粒子について普遍的に起きることが知られるようになりました。さらに、ハーディーは加熱した卵白からつくられた微粒子の(a) 電気泳動の方向が、酸を加えた場合には陰極側へ、アルカリを加えた場合には陽極側へとなること、(b) 電気泳動を示さない時には沈殿が生じることを報告しています。現在では、(c) 電気泳動は生物学の分野でも利用されています。

土の中の粘土粒子が持つ大きな比表面積と表面の電荷は、土の肥沃さや土中の汚染物質の輸送において重要な役割を果たすと考えられます。なぜなら、(d)（ 略 ）。

これらのことから、土の性質として土粒子の大きさ、表面の電荷量を知っておくことが大切になるのです。

【問 1-1】（ A ）、（ B ）、（ C ）に入る適切な数字を理由とともに記しなさい。

【問 1-2】下線部(a)、(b)の現象が起きる原因を説明しなさい。

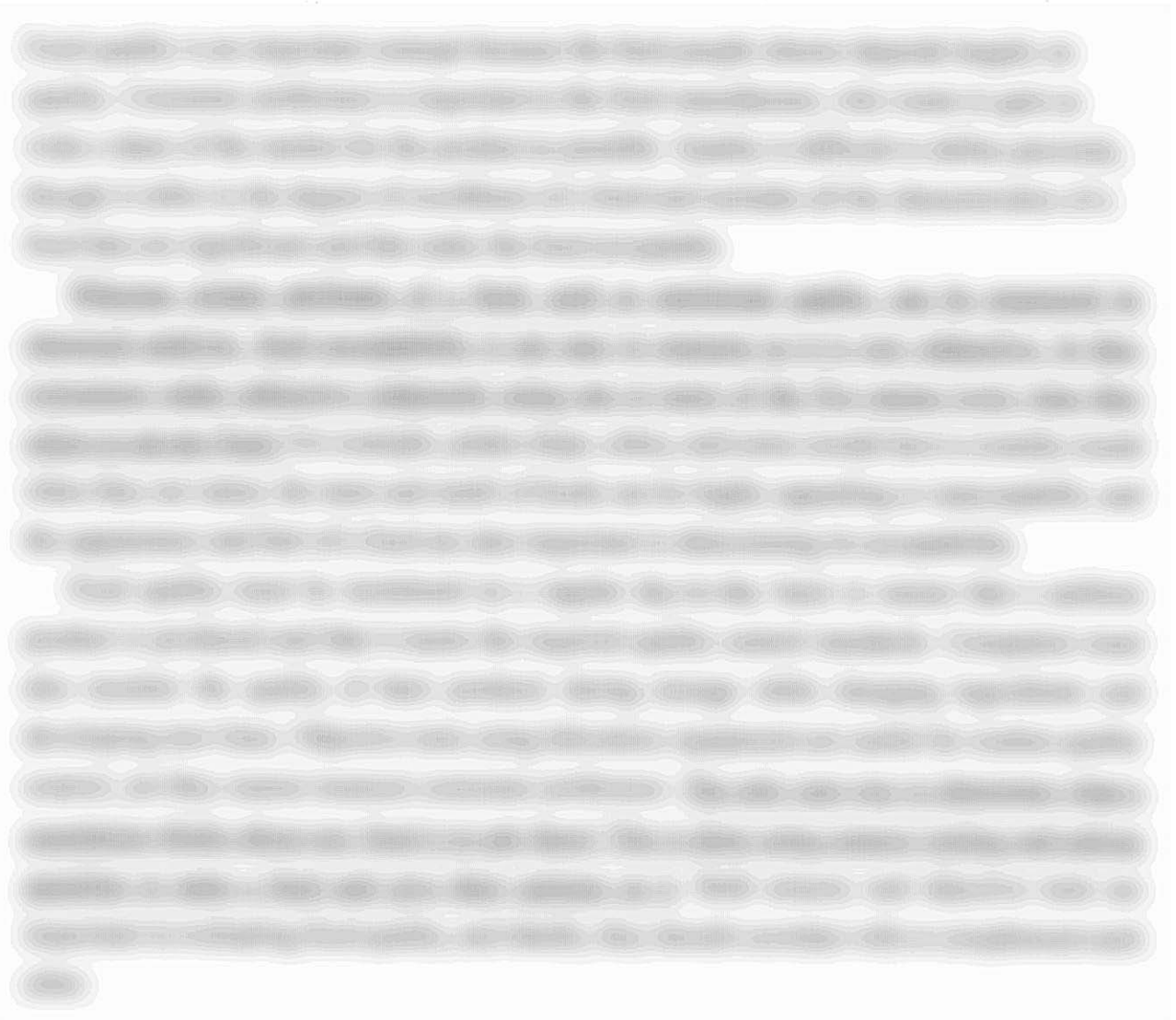
【問 1-3】下線部(c)の例としてDNAのゲル電気泳動がある。これにより何ができるのか。原理とともに説明しなさい。

【問 1-4】下線部(d)の（ 略 ）部分に挿入できる適切な文章を作成しなさい。

【問 1-5】土壌汚染とその対策方法の例をひとつあげなさい。

【設問 2】

次の英文を読んで【問 2-1】～【問 2-4】に答えなさい。



crunchy sound, バリバリという音

出典：Essentials of Food Science, 4th edition, Vickie A. Vaclavik and Beth W. Christian, Springer より

【問 2-1】 概要を日本語で200字以内でまとめなさい。

【問 2-2】 パラグラフ2の下線部を和訳しなさい。

【問 2-3】 パラグラフ3の下線部を和訳しなさい。

【問 2-4】 食べ物の質を決定する要素として、見た目 (appearance)、食感 (texture)、風味 (flavor) の3要素が重要である。この3要素に関し、あなたの考えを自由に英語で書きなさい。