

受験番号	
------	--

平成22年度信州大学繊維学部推薦入試

小論文課題
＜応用生物学系＞

試験時間 90分

注意事項

- 1 この問題冊子は試験の合図があるまで開かないでください。
- 2 第1問から第6問までは、4つの問題を選択して解答しなさい。
また第7問と第8問は、どちらも全員、解答しなさい。
- 3 問題冊子とすべての解答用紙の指定の位置に受験番号を記入しなさい。ただし、氏名は書かないでください。
- 4 この問題冊子は試験終了後、回収します。

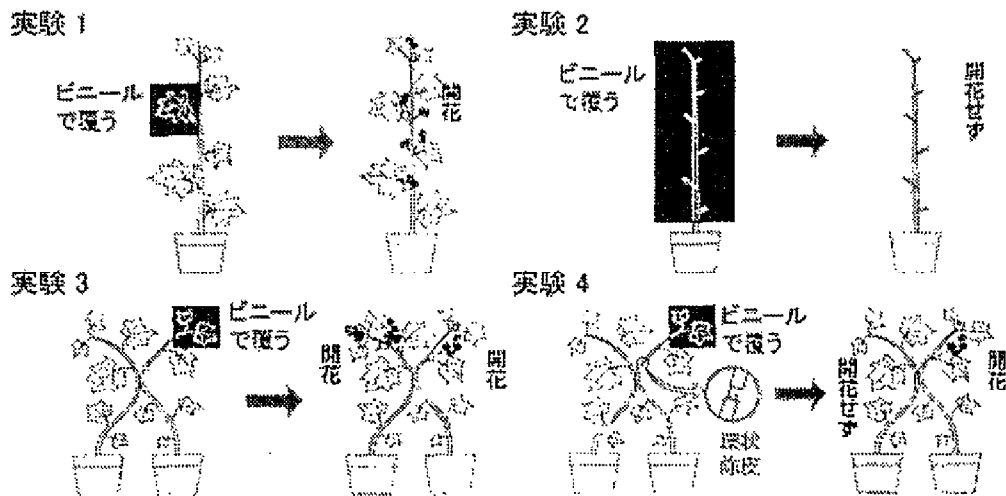
第1問（選択）

DNA が複製される時、塩基配列の全く同じDNA が2分子できる。どのような仕組みでこの複製は行われるか？ 300～400字で述べよ。

第2問（選択）

次の文を読み、以下の問1～4に答えよ。

オナモミはキク科の多年生植物で、秋に花が咲く植物である。9時間以上、光が当たり続ける環境下では、オナモミに花芽は形成されない。オナモミの花芽の形成機構を研究するため、以下の実験を行った。



致研出版 チャート式 新生物1より改変

- 実験1) 1枚の葉を黒いビニールで覆い光を当てない処理を行った。
→ (結果) 花芽は形成された。
- 実験2) すべての葉を取り除いた後、黒いビニールで覆い光を当てない処理を行った。
→ (結果) 花芽は形成されなかった。

実験3) 2本のオナモミを接ぎ木し、一方の枝の先端の葉を黒いビニールで光を当てない処理をした。

→ (結果) 両方の枝で花芽が形成された。

実験4) 実験3と同様に接ぎ木したオナモミの片方の枝の基部に環状除皮(茎の周囲を輪状に傷つけて、形成層より外側をはぎ取ること)を施し、その枝の先端の葉を黒いビニールで覆った。

→ (結果) ビニール処理した枝の先端には花芽が形成されたが、接ぎ木をしたもう一方の枝には花芽は形成されなかった。

問1 オナモミのような光の当たる時間が短くなると花芽を作る植物を何植物というか、答えよ。

問2 実験1および2の結果から何が言えるか、40字以内で答えよ。

問3 実験3および4の結果から何が言えるか、40字以内で答えよ。

問4 この実験からオナモミの花芽形成を誘導する物質の存在が示唆される。この様な物質は何と呼ばれるか、答えよ。

第3問 (選択)

次の文を読み、以下の問1-3に答えよ。

石けんは脂肪酸のナトリウム塩であり、油脂を水酸化ナトリウムでけん化して作ることができる。以下の方法で、実験室で石けんを作った。

ビーカーに食用油5gと2mol/l水酸化ナトリウム水溶液10cm³、エタノール10cm³を加え、水浴上でかき混ぜながら熱して、十分に反応させた。その後、希塩酸を少しずつ加えて過剰の水酸化ナトリウムを中和した。この反応液を飽和塩化ナトリウム水溶液に加え、浮いてきた白色固体を回収して乾燥させた。

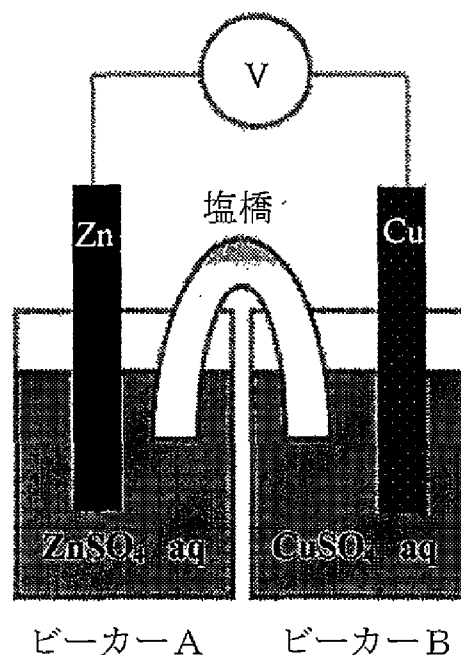
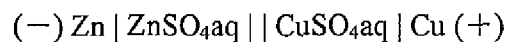
この白色固体を水に溶かして混ぜると泡が立ち、また、この水溶液を使って食器を洗うと油汚れがよく落ちたことから、石けんができていると考えられた。

- 問1 上記の油脂から石けんができる反応を、化学反応式で示せ。なお、脂肪酸は $R-COOH$ と表記すること。
- 問2 石けんを水に溶かすと、酸性、中性、塩基性のうち、どの液性を示すと考えられるか。その理由について、「電離」という用語を含めて、100字程度で述べよ。
- 問3 石けんが油汚れを落とすのはなぜか。その理由を100字程度で述べよ。

第4問（選択）

次の文を読み、以下の問1～5に答えよ。

下図のように、亜鉛板と 0.1 mol/l の硫酸亜鉛水溶液を入れたビーカーAと銅板と 0.5 mol/l の硫酸銅(II)水溶液を入れたビーカーBとを、硝酸カリウムを含むゼラチンのつまった塩橋で連結すると、起電力を生じる。この電池はダニエル電池とよばれ、次のように表される。



- 問1 この電池を放電させるときの変化を一つにまとめて、イオン反応式で表せ。
- 問2 この電池に使用した塩橋の役割を答えよ。
- 問3 ビーカーAの亜鉛板と0.1 mol/l 硫酸亜鉛水溶液を、銀板と0.1 mol/l 硝酸銀水溶液に変えると、起電力と電流の向きはどのように変化するか答えよ。
- 問4 ビーカーBの0.5 mol/l の硫酸銅(II)水溶液を、0.1 mol/l の硫酸銅(II)水溶液に変えると、起電力と電流の向きはどのように変化するか答えよ。
- 問5 電池とは金属のどのような性質と反応を利用しているか、40字以内で述べよ。

第5問 (選択)

次の文を読み、以下の問1、2に答えよ。

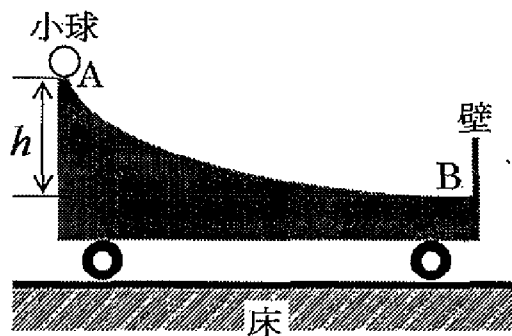
直交座標系の空間にz軸方向を向く一様な磁束密度 B [T]の磁場があり、そこへ電荷 q [C]、質量 m [kg]の荷電粒子がy軸方向に速度 v [m/s]で侵入した。ただし、重力を無視する。

- 問1 荷電粒子に働く力の大きさと方向を求めよ。
- 問2 荷電粒子がz軸方向の速度成分をもっている場合、荷電粒子はどのような運動をするか、理由を付して100字程度で述べよ。

第6問（選択）

次の文を読み、以下の問1～3に答えよ。

図に示すように、上面がなだらかな斜面となっている台車が水平な床の上に静止している。台車の質量を m [kg] とする。A 点は B 点より h [m] だけ高く、斜面の右端の壁付近では水平になっている。いま、台車と同じ質量 m [kg] の小球（質点と考えてよい）を A 点に静かに置き、手を放すと小球は曲線 AB に沿って滑り落ち、壁に垂直に衝突する。この衝突の反発係数（はね返り係数）は e ($e < 1$) とする。ただし、小球と台車の上面との間および台車と床との間には摩擦はないものとし、また重力加速度を g [m/s²] とする。



- 問1 力学的エネルギー保存の法則について100字程度で説明せよ。
- 問2 台車を床に固定した状態で上記の実験を行った場合、小球が壁と衝突する直前の小球の速度 u [m/s] を求めよ。
- 問3 台車が自由に動ける状態で同じ実験を行った場合、小球が壁と衝突する直前の小球の速度 v [m/s] を求めよ。

第7問 (必答)

次の英文を読み、以下の問1～5に答えよ。

引用箇所のため略

(“Power Charge for the TOEIC Test” [西田ほか著、金星堂] 108 ページより転載)

- 問1 下線部 (1) を和訳せよ。
- 問2 下線部 (2) の purpose と同じ意味を持つ、別の英単語を1つ答えよ。
- 問3 この依頼文とともに送られてきたものをすべて、日本語で書き出せ。
- 問4 下線部 (3) を和訳せよ。
- 問5 下線部 (4) を和訳せよ。

第8問 (必答)

次の英文を読み、以下の問1、2に答えよ。

引用箇所のため略

(“カガク英語ドリル” [柳下ほか監修、シーエムシー出版] 186 ページより抜粋、一部改変)

oxidation : 酸化、substance : 物質、fossil : 化石、worsen : 悪化させる

- 問1 本文において、下線部(1)が生じている理由を100字程度で述べよ。
- 問2 本文において、下線部(2)が示す2つのものは何か、日本語で答えよ。またそれぞれの特徴を述べよ。