平成２５年度選考問題

以下の６つの課題から１つを選び、図を交えながらあなたの考えを順序立てて説明してください。

【１】　大正３年に開業した当初と同じ様式の赤れんがの東京駅舎が昨年、修復・復元されました。東京駅は昔の駅舎で使用していた部材も活用しながら、免震構造を施すなど新しい工夫を取り入れています。修復・復元された東京駅舎には、多くの見学者が訪れ、活気が取り戻されています。あなたがもし建築家になったとしたら、あなたの街のどんな建物や施設を修復・復元したいですか。修復・復元の工夫、そのように考えた理由について、設計図やイラストなどを用いて説明してください。

【２】　次の要領で「伸縮式湿度計」（感湿素子に毛髪、ナイロン等を使用し、これらが 湿度により伸縮する特性を利用し湿度の表示を行なう計測器）を作製し、以下の３条件を満たしながら、観測結果をグラフで示してください。

①　完成した伸縮式湿度計の全体写真、及び、湿度が高いときと低いときの違いが比較できる写真を応募用紙に貼ること。

②　自作した伸縮式湿度計による湿度（％）と温度計による気温（℃）を測定し、その変化を分かりやすいグラフで示すこと。ただし、それぞれの測定は、１時間ごとに行い、最低８時間連続した記録を取ること。また、グラフは、湿度の差が顕著に表れた日の記録により作成すること。

③　伸縮式湿度計を作製する上で苦労したことや工夫したことを具体的に説明すること。

【３】　ストローと発泡ポリスチレン（発泡スチロール）を使って、何か実験をし、データを集めて結果として示し、考察してレポートを作成してください。ストローの太さ・長さ・本数、発泡ポリスチレンの形状に制限はありません。何を測定するかは自由ですが、火などを使わず、必ず安全な実験を計画してください。例えばストローの本数や長さを増やしていった場合の何かの変化をはかってデータを集めますが、なるべくたくさんのデータを複数回集めるなど、よりよい結果が示せるようにしましょう。実験のようすの写真等も添付してください。

【４】　自然界のある地域に住むすべての生物群集とそれらの生活に関与する環境要因とを一体として見たものを生態系と呼びます。自然界では、生産者・消費者・分解者のバランスと環境要因が保たれることで生物は生きる事ができます。例えば、水槽で水中生物を飼育する場合、この水槽内は小さな生態系と考えられます。しかし、餌を与えたり、空気ポンプを作動させたり、水かえを行わなければ、長い期間飼育生物を生かすことができません。これは、生産者・消費者・分解者のバランスが保たれていない環境だからです。

　そこで、まったく手入れをしなくても長年生物が生き続け、子孫も残すことができる水中生物を飼うための水槽を考えてください。

　ただし、飼育する水中生物は３種類以上、水槽の容積は２Ｌとします。水槽作りにどのような条件（生物群集の種類や環境要因）があるか、どのように調整するかを具体的に説明してください。さらに具体的な水槽の形や内容物などがわかるような図を描いてください。

【５】　自然界にはさまざまな特徴をもった昆虫がいます。昆虫は種も多様でその種類は 80 万種以上にもなります。多様な種の中には優れた特徴を持つ昆虫も多数存在します。例えば、ハチの巣はハニカム構造といわれる六角形を主にした構造をしており、軽くて高い強度をもつという特徴は、飛行機の床や壁の一部にも採用され有効に活用されています。

　昆虫のからだや生産物の特徴に注目し、それらを生かしてこれまでよりも優れた特徴を持つ製品を考えてください。実際につくることを考えて、図なども用いて製品としてどのような点で優れているのか考えを明らかにしてください。また製作する際の課題についても説明しなさい。

【６】　２種類の物質を混合してつくった白い粉があります。物質は食塩、小麦粉、クエン酸、炭酸水素ナトリウムのうち、どれか２種類であることはわかっています。２種類の物質が何か特定するには、どんな実験をどんな順序で行えばよいですか。条件は、学校の理科室にある器具や試薬でできる範囲で、しかもできるだけ少ない回数の実験ですませることです。