

令和8年度春季入学春季募集 熊本県立大学大学院 環境共生学研究科  
博士前期課程 一般選抜試験問題 専門科目 解答例

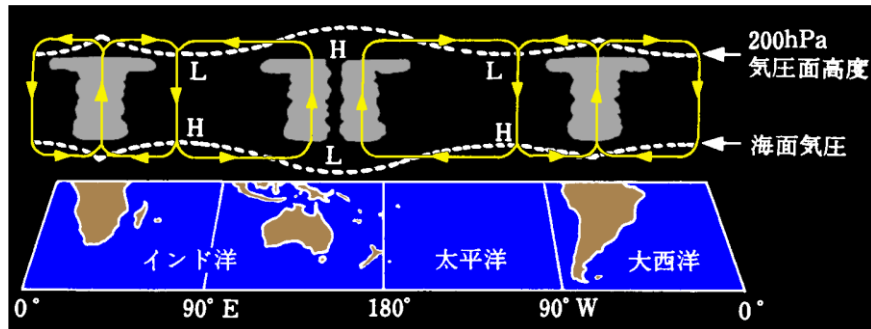
【専門科目番号：2 専門科目名：環境分析化学】

- 問1 (1) 揮発性物質を気化してキャリアガスとともにカラムに送って分離し、検出器で定量する。多成分を同時に分析可能であり、汎用される。しかし、熱分解しやすい物質は誘導体化が必要であり、不揮発性物質は測定できない。
- (2) 試料をフレイム等で原子化させ、測定対象の原子特有の吸収波長をランプで照射し、吸光を測定して原子濃度を定量する。操作が簡便であり汎用されるが、1回の測定で1原子のみしか測定できず、また測定感度が低い。
- 問2 (1) 試料水を20℃、5日間培養し、5日間のDOの減少から求める。試料によって希釈、植種が必要である。
- (2) 試料水を過マンガン酸カリウムで分解し、逆滴定で求める。酸化剤の種類で酸化力が異なる。
- (3) 試料水をガラス繊維ろ紙でろ過し、ろ紙上残留物の乾燥重量から求める。2mmのふるいを通じたものが対象である。
- (4) 試料水に硝酸を加え煮沸した後、原子吸光光度計で測定する。鉄は広く存在するため汚染に注意が必要である。

【専門科目番号：3 専門科目名：大気環境学】

- 問1 気温が高度とともに低下する理由は、地表が大気を加熱する主な熱源であるためである。太陽放射の多くは可視光線であり、大気にはほとんど吸収されず、その大半が地表に到達して地表面の土に吸収される。温められた地面は赤外線としてエネルギーを放出し、この赤外線は大気に吸収されやすいため、大気は下から加熱される。したがって、高度が上がるほど熱源である地表から遠ざかり、その加熱の影響が弱くなる。
- このような気温分布で対流が生じやすい理由は次のとおりである。通常、大気は重力のもとで密度の大きい空気が下層に、小さい空気が上層に分布し、安定な成層状態を保っている。しかし、下層が暖かく上層が冷たい場合には、密度差が大きくなり、大気は不安定となる。例えば、下層の空気が地表加熱によってさらに暖められると膨張し、上層の空気よりも密度が小さくなって上昇を始める。また、上空に強い寒気が流入すると、上層の空気の密度が増して下降しやすくなる。さらに、上昇した空気は周囲よりも相対的に暖かい状態を保ちやすいため、上昇運動が持続する。このように、下層空気の上昇と上層空気の下降によって対流が生じられる。

問2 模式図の例：



赤道上空における地球規模での東西方向の大循環の通常時の模式図例  
(気象学図、一部修正)

その支配要因は、海面と陸面の温度差である。熱容量の違いにより、陸域の温度は海洋域よりも高くなりやすい。そのため、赤道付近の太平洋西部(インドネシア付近)や、南米大陸およびアフリカ大陸の赤道域では気温が高くなる。一方、インド洋や太平洋中部、大西洋中部の赤道域では、気温は相対的に低い。このように、相対的に暖かい地域では空気が加熱されて上昇し、低気圧域が形成される。地表付近では、空気は気温の低い地域から高い地域へ流れる。一方、気温の低い地域では空気が冷やされて下降しやすくなる。これらの上昇流と下降流、および地表付近の気流が組み合わさることで、この循環(ウォーカー循環)が形成される。

**【専門科目番号：6 専門科目名：環境材料科学】**

問1 (1) 廃棄物の発生抑制 (Reduce) をまず第1に考え、つぎに廃棄物の再使用 (Reuse)、再生利用 (Recycle) 熱回収 (Thermal Recycle) の順に循環利用し、どうしても廃棄物となるものについても安全化(中間処理)した後、最終処分(埋立)して適正に処理する。

(2) 高分子のリサイクルの方法には、マテリアルリサイクル、ケミカルリサイクル、フェューエルリサイクル及びサーマルリサイクルがある。

マテリアルリサイクルは、使用済み製品を破砕してレジンペレットのようなプラスチック原料に戻すこと手法である。

ケミカルリサイクルは、熱分解等により使用済み製品を分解し、モノマーとして利用することが可能となる手法である。

フェューエルリサイクルは、油化・ガス化や他の可燃性廃棄物と混ぜて固形燃料化することによって、燃料、ガス、高炉還元剤等の再資源とする手法である。

サーマルリサイクルは、廃棄物を焼却する際に発生する熱エネルギーを回収し、発電や温水供給などに利用する手法である。

問2 (1) 環境中に存在する微小なプラスチック粒子であり、直径 5 mm 以下のプラスチック粒子または、プラスチック断片と定義されている。

(2) 1次マイクロプラスチックは、製造された時点ですでに5 mm以下の小さなプラスチックであり、2次マイクロプラスチックは、プラスチック製品が紫外線等により劣化して小さくバラバラになったものである。

問3 応力： $\sigma = F/A = 2 \text{ N} / 4.0 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 5000 \text{ Pa} = 5.0 \times 10^3 \text{ Pa}$

歪み： $\gamma = x/L = 1.0 \times 10^{-2} \text{ m} / 10 \times 10^{-2} \text{ m} = 0.1$

弾性率： $G = \sigma / \gamma = 5000 \text{ Pa} / 0.1 = 50000 \text{ Pa} = 5.0 \times 10^4 \text{ Pa}$