

環境科學概論 試題

注意：請一律使用試務中心提供的計算機

共五大題組，總分 100 分，每題中的「/」表示除法數學運算

一、解釋名詞(30 分)：(每小題 6 分，共 30 分)

- (1) Renewable energy
- (2) Sustainability
- (3) Biodiversity
- (4) Ecological footprint
- (5) 水體溫度分層現象(Thermal stratification)

二、本大題共計三小題：

- (1) 假設 EI: environmental impact 環境衝擊; P: 人口數 (P_o : 原人口數); GDP: gross domestic product 國內生產總值, n 年後人口數倍增($P_n = 2P_o$)且(GDP/P)值增為原值的 5 倍 ($(GDP/P)_n = 5(GDP/P)_o$), 請計算原(EI/GDP) $_o$ 值至多須為(EI/GDP) $_n$ 值的幾倍, 方可不提高環境衝擊? (5 分)
- (2) 一地區人口 10 萬, 以指數方式成長(成長率 = 7%), 幾年後該地區人口 = 20 萬? (10 分)
- (3) 若該地區人口成長率變為 0.7%, (GDP/P)以 1.3%成長, (能量/GDP)以 1%成長, (碳排放量/能量)以 1%成長, 則 10 年後碳(C)年排放率為何? (假設碳年排放率及前述各項變數均以指數方式成長, 最初碳年排放率 = 5 Gt C/year (Gt: gigatons (等於 10^9 tons))). (10 分)

三、本大題共計二小題：

已知 STP 狀況: 0°C , 1 大氣壓下, 1 莫耳(mol)氣體體積為 22.4 升(L), 空氣密度 = 1.29 kg/m^3 , 空氣總質量 = $5.1 \times 10^{18}\text{ kg}$,

- (1) 則大氣中 400 ppm 的 CO_2 相當於有多少克(g)的碳? (10 分)
- (2) 某年全球 C_3H_8 氣體燃燒所得能量約為 $A \times 10^{20}\text{ J/yr}$ (焦耳/年), 在 STP 狀況下, 每立方公尺 C_3H_8 氣體燃燒可產生能量為 $B \times 10^7\text{ J}$, 假設 C_3H_8 完全燃燒, 請計算該年因 C_3H_8 氣體燃燒而排放於大氣中的 CO_2 排放率(以 ton/yr (噸/年)為單位) (原子量 C = 12, O = 16) (10 分)

- 四、假設成人體重 70 kg, 每日飲用 2 L 的水, 該水中存在某有害物質, 其口服致癌效力因子為 $6.1 \times 10^{-3}\text{ (mg/kg/day)}^{-1}$, 終生(70 年)致癌風險為 6.1×10^{-6} , 請計算此水中該有害物質之平均濃度(以 $\mu\text{g/L}$ 為單位)。 (10 分)

五、本大題共計二小題：

假設一立體盒式空間之體積為 $V\text{ (m}^3\text{)}$, 進出該盒式空間之總流量為 $Q\text{ (m}^3\text{/hr)}$, hr 表示小時), 污染物進入(input)盒子之總速率為 $I\text{ (mg/hr)}$, 出口(output)及盒內之污染物濃度均為 $C\text{ (mg/m}^3\text{)}$, 污染物被分解之反應速率常數為 $k\text{ (hr}^{-1}\text{)}$, 此盒內污染物之濃度變化率為 $dC/dt\text{ (d}$

環境科學概論 試題

表示微分， t 為時間(單位 hr))，

(1)請以前述各項變數寫出此盒內該汙染物質量變化率之質量平衡方程式 (5 分)

(2)空氣以 4 m/s 流速流入一斷面 10^8 m^2 體積 10^{13} m^3 的盒式空間，且有一汙染物以 10^3 kg/s 排放於盒中，其反應速率常數= 0.2/hr，假設空氣充分混合，求穩定狀態(steady-state)時該汙染物的濃度= ? mg/m^3 (10 分)