

기 후 학

2020년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 산업화 이전에 280 ppm이었던 대기 중 전 지구 평균 이산화탄소 농도는 최근 들어 400 ppm에 도달하였다. 다음 물음에 답하십시오. (총 20점)

- 1) 현재 대기 중에 존재하는 이산화탄소의 총 질량을 유추하십시오. (단, 대기의 평균 해면 기압은 1,000 hPa, 지구 중력가속도는 9.8 ms^{-2} , 지구 평균 반경은 6,400 km, 원주율은 3.14이다) (5점)
- 2) 현재 인간활동에 의한 화석 연료의 사용과 산림벌채 등으로 매년 각각 8.0 PgC와 1.5 PgC의 탄소가 배출되고 있다. 이렇게 배출된 이산화탄소의 54%가 해양과 육지 식생에 흡수되고, 나머지가 대기 중에 존재하게 된다. 이러한 추세가 계속된다고 가정할 때, 대기 중 이산화탄소가 산업화 이전의 2배가 되는 시점을 유추하십시오. (단, P는 10^{15} 을 의미한다) (10점)
- 3) 지구 온난화가 진행되면서 해양과 육지 식생에 흡수되는 인위적 이산화탄소 농도는 감소할 수 있는데, 이는 지구온난화에 양의 피드백으로 작용한다. 현재 54%인 이산화탄소 흡수율이 매년 1%p씩 감소한다고 가정할 때, 40년 후 이산화탄소 농도를 유추하십시오. (5점)

제 2 문. 북위 70도를 중심으로 북쪽 지방에 있는 대기층의 수증기 총량은 다음과 같은 균형 방정식에 의해 결정된다고 가정하자.

$$\frac{\partial W_v}{\partial t} = F_v + S(W_v)$$

여기서 W_v 는 대기 중의 수증기의 총량, F_v 는 북위 70도를 통과하여 북쪽으로 수송되는 수증기의 플럭스, $S(W_v)$ 는 지표기원 수증기 소스(surface water vapor source)를 나타낸다. 다음 물음에 답하십시오. (단, 증발산량은 E_l , 강우량은 P_l , 승화량은 E_s , 강설량은 P_s 이다) (총 20점)

- 1) $S(W_v)$ 를 수식으로 표현하십시오. (5점)
- 2) 연평균 또는 장기간 평균을 통해서 대기 중의 수증기 총량이 정상 상태(steady state)가 된다고 가정할 때의 수증기 균형방정식을 제시하고, F_v 가 증가할 경우 어떤 현상이 발생할 수 있는지 설명하십시오. (5점)
- 3) 정상 상태를 가정할 때 F_v 가 10% 증가하면 강설량의 변화량은 F_v 의 몇 배인지 계산하십시오. (단, $S(W_v)$ 의 다른 항은 변화하지 않는다) (10점)

제 3 문. 1990년대까지 엘니뇨는 주로 동태평양(Eastern Pacific, EP)의 해면온도 아노말리(편차)가 양으로 나타나는 현상(EP 엘니뇨)을 의미하였으나 금세기 들어 그 형태가 다양해지고 있다. 특히, 2000년대 이후에는 중앙태평양(Central Pacific, CP)의 해면온도 아노말리(편차)가 양으로 나타나는 현상(CP 엘니뇨) 또한 빈번히 발생하고 있다. 다음 물음에 답하시오. (총 10점)

- 1) 열대태평양 수온약층(thermocline)의 기후학적 평균 상태를 서태평양과 동태평양에 대해서 각각 기술하고 왜 이런 구조를 보이는지 설명하시오. (5점)
- 2) EP 엘니뇨와 CP 엘니뇨 발생 시 수온약층의 변동에 대해서 각각 기술하시오. (5점)

인사혁신처 시험출제과장