



2015학년도 신입생 수시모집

# 논술고사 문제지(의학계열-수학)

[11월 15일(토) 오전]

경희대학교

지원학부(과) ( )

수험번호

성명 ( )

### <유의사항>

1. 수학은 필수이며, 과학은 물리, 화학, 생명과학 중 1과목을 선택하여 답안지에 체크하고 답안을 작성하시오.
2. 제목은 쓰지 마시고 특별한 표시를 하지 마시오.
3. 제시문 속의 문장을 그대로 쓰지 마시오.
4. 답안 작성과 정정은 반드시 본교에서 지급한 필기구를 사용하시오.
5. 본교에서 지급한 필기구를 사용하지 않았거나, 답안지에 특별한 표시를 한 경우에는 감점 또는 0점 처리합니다. (예: 감사합니다 등)
6. 답안 정정 시에는 두줄을 긋고 작성하며, 수정액 등을 사용한 경우에는 감점 또는 0점 처리합니다.
7. 답안 작성은 답안지 인쇄된 부분을 이용하여 과목당 1면 이내로 작성하시오.
8. 의학계열 문제지는 총 4장 8쪽입니다.

I. 다음 제시문과 그림을 참조하여 논제에 답하시오. (60점)

#### [가]

한 도형을 일정한 비율로 확대하거나 축소하여 얻은 도형과 합동인 도형을 처음 도형과 서로 닮음인 관계에 있다고 하며, 닮음인 관계에 있는 두 도형을 닮은 도형이라고 한다. 서로 닮은 다각형에서는 대응하는 변의 길이의 비와 대응하는 각의 크기가 각각 같다. 역으로 대응하는 변의 길이의 비가 모두 같고, 대응하는 각의 크기도 각각 같은 두 다각형은 서로 닮은 도형이다. 서로 닮은 다각형에서 대응하는 변의 길이의 비를 닮음비라고 한다. 예를 들면, 변의 길이가 1인 정삼각형과 닮음비가  $1:\frac{1}{2}$ 인 도형은 변의 길이가  $\frac{1}{2}$ 인 정삼각형이다.

#### [나]

무한수열  $\{a_n\}$ 의 각 항을 차례대로 덧셈 기호 +를 사용하여 연결한 식

$$a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n + \dots$$

을 무한급수라 하고,  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 으로 나타낸다. 그리고 무한급수  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 에서 첫째항부터 제  $n$ 항까지의 합인

$$S_n = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n = \sum_{k=1}^n a_k$$

를 이 무한급수의 제  $n$ 항까지의 부분합이라고 한다. 이 부분합으로 이루어진 수열  $S_1, S_2, S_3, \dots, S_n, \dots$ 이 일정한 값  $S$ 에 수렴할 때, 즉

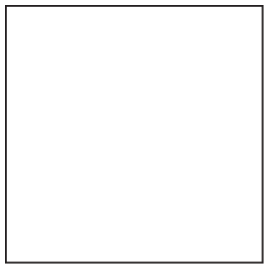
$$\lim_{n \rightarrow \infty} S_n = S$$

이면 무한급수  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 은  $S$ 에 수렴한다고 한다. 이때  $S$ 를 무한급수의 합이라 한다. 한편 무한급수  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 의 부분합으로 이루어진 수열  $\{S_n\}$ 이 발산할 때, 이 무한급수는 발산한다고 한다.

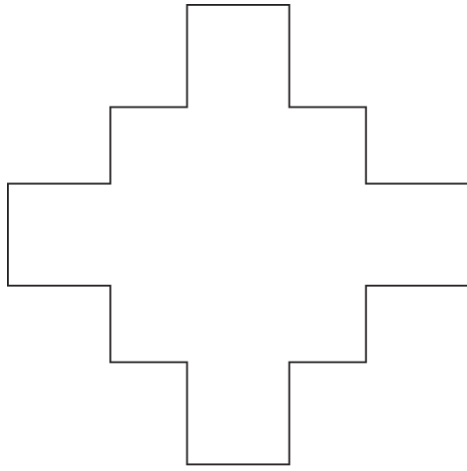
#### [다]

해안선, 나뭇가지, 번개, 구름 등 자연 속에서 찾을 수 있는 프랙털(fractal) 도형은 일부분의 구조가 전체의 구조와 서로 닮은 도형이다. 프랙털은 영어의 'fractured(부서진)'에서 파생된 말로, 잘게 쪼개진 그림을 말한다. 코흐(von Koch, H. : 1870~1924)가 발견한 '눈송이 곡선'은 영역의 넓이는 유한하지만 둘레의 길이는 무한대인 프랙털의 전형적인 예이다.

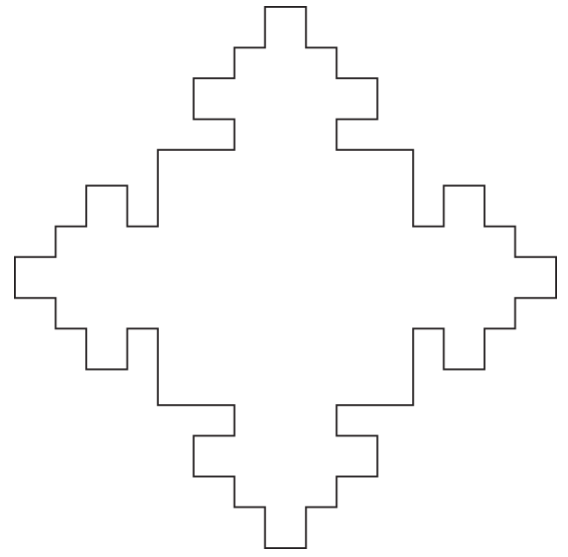
<뒷면에 계속>



$P_1$



$P_2$



$P_3$

[그림] 도형  $P_1, P_2, P_3$

[문제 I]

실수  $r$ 을  $0 < r < 1$ 인 상수라고 할 때, 좌표평면 상의 도형  $P$ 를 다음과 같이 정의한다.

- (1) 변의 길이가 2인 정사각형을  $S_1$ 이라고 하고,  $S_1$ 과 합동이면서 중심이 원점, 한 변이  $x$ 축과 평행한 도형을  $P_1$ 이라고 하자.
- (2) 정사각형  $S_1$ 과 닮음비가  $1:r$ 인 정사각형을  $S_2$ 라고 하고, 도형  $P_1$ 에  $S_2$ 와 합동인 네 개의 정사각형을 위의 그림과 같이 변의 중점들이 일치하도록 외부에 붙이고, 붙인 변이 겹치는 부분을 지워서 도형  $P_2$ 를 만든다.
- (3) 정사각형  $S_2$ 와 닮음비가  $1:r$ 인 정사각형을  $S_3$ 이라고 하고, 도형  $P_2$ 를 만들 때 (2)에서 붙인 각 정사각형의 남은 세 변에  $S_3$ 과 합동인 정사각형을 한 개씩 (2)와 같은 방법으로 붙여서 도형  $P_3$ 을 만든다.
- (4)  $n \geq 3$ 일 때, (3)의 과정을 도형  $P_n$ 에 적용하여 도형  $P_{n+1}$ 을 만든다.

이 과정을 한없이 반복하여 만든 도형을  $P$ 라고 하자.

[문제 I-1] 도형  $P$ 를 만들기 위하여 사용된 모든 정사각형들( $S_1$ 도 포함됨)의 넓이의 합이 수렴하도록  $r$ 의 값의 범위를 정하고, 그 합을 구하시오. 그리고 그 근거를 논술하시오. (12점)

[문제 I-2] 도형  $P$ 를 만들기 위하여 사용된 모든 정사각형들( $S_1$ 도 포함됨)의 각 변에서 지워지지 않은 부분의 길이의 합이 수렴하도록  $r$ 의 값의 범위를 정하고, 그 합을 구하시오. 그리고 그 근거를 논술하시오. (12점)

[문제 I-3]  $r = \frac{1}{\sqrt{2}}$ 인 경우,  $P_3$ 을 만들 때 추가되는 정사각형들의 일부가 서로 겹쳐짐을 논술하시오. 한편,  $r = \frac{1}{\sqrt{5}}$ 인 경우, 어떤 단계에서 추가되는 정사각형들의 일부가 앞 단계 도형의 일부와 겹쳐짐을 논술하시오. 단, 두 다각형이 면의 일부가 겹치지 않으면서 점 또는 변의 일부에서만 만나면 겹쳐지지 않는다고 생각한다. (12점)

[문제 I-4] 도형  $P$ 를 만들 때 사용되는 모든 정사각형 중 어떤 두 정사각형도 겹치지 않도록  $r$ 의 값의 범위를 정하고, 그 근거를 논술하시오. 단, 두 다각형이 면의 일부가 겹치지 않으면서 점 또는 변의 일부에서만 만나면 겹쳐지지 않는다고 생각한다. (24점)



2015학년도 신입생 수시모집

# 논술고사 문제지(의학계열-과학-물리)

경희대학교

[11월 15일(토) 오전]

지원학부(과) (            )

수험번호 

--	--	--	--	--	--	--	--

성명 (            )

II. 다음 제시문과 그림을 참조하여 논제에 답하시오. (40점)

### [가]

축전기에 교류 전원을 연결하면 축전기의 각 금속판에 전하가 완전히 쌓이기 전에 전류의 방향이 바뀌어서 계속 전류가 흐를 수 있다. 축전기의 전기용량이 작을수록 교류의 전류 방향이 바뀌기 전에 금방 전하가 차게 되어 전류가 흐르기 어려워진다. 따라서 교류에서는 축전기의 전기용량 값이 작을수록 더 큰 저항 역할을 하게 된다. 또 교류의 주파수가 작을수록 축전기는 더 큰 저항 역할을 하게 된다. 주파수가 작으면 전류의 방향이 바뀌기 전에 축전기에 전하가 찰 수 있기 때문이다.

코일에 교류가 흐르면 코일도 저항 역할을 하게 된다. 코일의 유도용량이 클수록 코일에 유도전류가 많이 생기고, 이 유도전류는 교류의 반대 방향으로 생기므로 코일에 흐르는 전체 전류가 작아진다. 따라서 코일은 더 큰 저항 역할을 한다. 또 교류의 진동수가 클수록 전류의 방향이 빨리 바뀌어 자기장이 빨리 바뀌므로 코일에 생기는 유도전류가 커져 코일은 더 큰 저항 역할을 한다.

### [나]

코일과 축전기가 서로 연결된 회로에서 그 사이를 왕복으로 흐르는 전류의 진동수는 코일의 유도용량과 축전기의 전기용량에 의해 결정된다. 코일의 유도용량이 클수록 코일에 저장할 수 있는 전기 에너지가 커지고, 축전기의 전기용량이 클수록 축전기에 저장할 수 있는 전기 에너지가 커지므로 각각의 에너지가 서로 전환되는 과정에 더 많은 시간이 걸린다. 따라서 코일과 축전기의 용량이 클수록 왕복하는 전류의 주기는 길어진다.

### [다]

물체의 진동이 주위의 공기 분자를 진동시키면서 발생하는 파동이 소리이다. 두 개의 파동이 중첩되면 진폭이 변하는데, 이것을 파동의 간섭이라고 한다. 이때 중첩되는 파동 변위의 방향이 같아서 합성파의 변위가 커지는 것을 보강 간섭이라고 한다. 줄 또는 관의 고유 진동수에 해당하는 진동을 외부에서 가하면 보강 간섭이 일어나 음파의 진폭이 커지는데 이러한 현상을 공명이라고 한다. 공명으로 정상파가 만들어지면 진폭이 커져서 원래의 소리보다 더 큰 소리를 들을 수 있다.

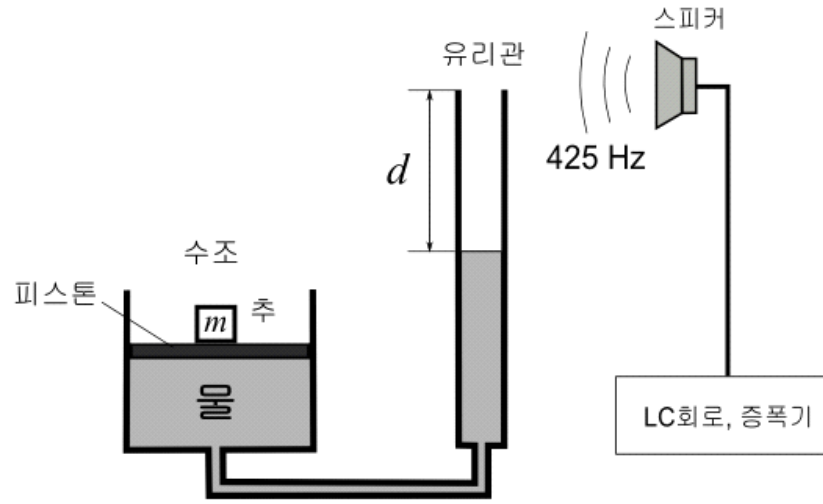
### [라]

압력은 단면에 수직으로 작용하는 힘의 크기를 단면적으로 나누어 구한다. 파스칼 법칙에 의하면 비압축성 유체의 표면에 압력이 가해지면 유체의 모든 지점에 같은 크기의 압력이 전달된다. 또한 유체 내부에서는 유체 자체의 무게 때문에 깊이에 따라 압력이 다르다.

### [마]

운동하고 있는 물체는 운동 에너지를 가지고 있다. 기체 내부의 기체 분자는 매우 빠르게 무질서한 운동을 하며 서로 탄성충돌하는 것으로 생각할 수 있다. 이상기체의 경우 분자의 평균 운동 에너지와 기체의 절대 온도는 서로 비례한다. 만일 기체의 온도가 올라가면 기체 분자의 운동 에너지가 커지고 이에 따라 기체 분자의 평균 운동 속력이 커진다. 소리가 기체 중에서 전파할 때, 기체 분자의 운동 속력이 커지면 분자의 진동도 빨라지므로 소리의 속력도 빨라지게 된다.

<뒷면에 계속>



[그림] 스피커, 관, 수조로 구성된 공명 실험장치

[문제 II-1] 전기용량을 변화시킬 수 있는 가변 축전기와 유도용량이 일정한 코일을 연결하여 LC회로를 구성하고, 그 옆에 놓인 2차 코일의 전기신호를 증폭하여 스피커에 연결한다. 가변 축전기의 전기용량이  $12\mu\text{F}$ 일 때 이 스피커에서 425 Hz의 소리가 발생된다. 전기용량을 변화시킴에 따라 스피커에서 발생하는 소리의 주파수가 어떻게 바뀌는지 그래프를 그려 설명하고, 이를 통해 한 옥타브 위의 소리를 내게 하기 위해서는 가변 축전기의 전기용량이 어떻게 되어야 하는지 논술하시오. (10점)

[문제 II-2] 원통형의 수조에 연결된 긴 유리관의 앞에 스피커를 놓아 425 Hz의 소리를 발생시킨다. 수조의 수면 위에는 무게와 마찰을 무시할 수 있는 피스톤이 놓여 있고, 피스톤 위에 질량  $m$ 인 추를 얹어 유리관 안에 물이 채워지지 않은 부분의 길이  $d$ 를 조절할 수 있다. 공명에 의해 소리가 증폭되어 크게 들리는  $d$ 의 조건에 대해 논술하시오. 단, 공기 중 소리의 속력은  $340\text{ m/s}$ 이다. (8점)

[문제 II-3] 피스톤 위에 있는 추의 질량이  $m = M$ 일 때, 특정한 길이  $d = D$ 에서 공명이 일어난다. 이때 추의 질량을  $m = M'$ 으로 바꿈으로써 다른 길이  $d = D'$ 에서 공명이 일어나도록 만들 수 있다. 두 경우에서 사용된 추의 질량 차이인  $|M - M'|$ 으로 가능한 값을 구하고 그 근거를 논술하시오. 단, 수조와 유리관의 단면적은 각각  $40\text{ cm}^2$ 와  $5\text{ cm}^2$ 이고 물의 밀도는  $1\text{ g/cm}^3$ 이다. 수조와 유리관의 위치는 고정되어 있다. (12점)

[문제 II-4] 소리의 속력이 공기에서보다 빠른 어떤 기체 안에서 그림의 실험을 반복한다. 이때 공기 중에서 공명을 가능하게 하는  $d$  값들 중 두 번째 작은 값에서 여전히 공명이 일어난다. 이 기체에서 소리의 속력이 어떤 값을 갖는지 논술하고, 이 기체분자 질량과 공기분자 평균질량의 대소 관계를 논술하시오. 단, 이 실험에서 기체의 온도와 압력은 공기 중에서 실험했을 때와 같다. (10점)



2015학년도 신입생 수시모집

# 논술고사 문제지(의학계열-과학-화학)

경희대학교

[11월 15일(토) 오전]

지원학부(과) ( )

수험번호

성명 ( )

II. 다음 제시문을 읽고 논제에 답하시오. (40점)

### [가]

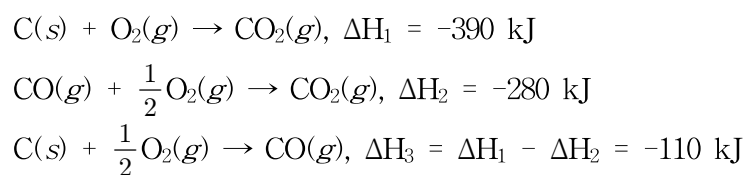
화학 반응이 일어나면 물질의 성질이나 상태가 달라진다. 이는 반응하는 물질, 즉 반응물의 원자 간 결합이 끊어지고 새로운 결합이 형성되어 다른 물질, 즉 생성물이 만들어지면서 화학적 변화가 일어나기 때문이다. 원소 기호를 사용하여 복잡한 화합물을 화학식으로 간단하게 나타내듯이, 화학식을 이용하여 이러한 화학적 변화를 나타낸 것을 화학 반응식이라고 한다. 이와 같이 화학 변화를 화학식으로 나타낸 화학 반응식을 보면, 화학 반응에 관여하는 물질들의 종류뿐만 아니라 반응물들과 생성물들 사이의 양적 관계인 화학양론(stoichiometry)을 알 수 있다. 또한 화학 반응이 일어날 때 출입하는 열에너지 변화, 즉 반응열이나 반응 엔탈피를 화학 반응식과 함께 나타낸 것을 열화학 반응식이라고 한다. 화학 반응에서 출입하는 열에너지는 반응한 물질의 종류와 양에 따라 달라지므로, 열화학 반응식을 사용하면 반응이 진행될 때의 열의 출입과 그 양을 정확히 알 수 있어 유용하다.

### [나]

자연에 풍부하고 반응성이 높은 산소는 여러 가지 다른 물질과 결합하고 반응한다. 이와 같이 화학 반응에서 산소가 관여하는 반응을 산화-환원 반응이라고 하는데, 이때 산소를 얻는 반응은 산화 반응이라 하고 산소를 잃는 반응은 환원 반응이라고 한다. 식물이 빛에너지를 이용하여 자신이 생활하는 데 필요한 양분을 합성하는 광합성 반응에서 이산화 탄소의 탄소 원자는 포도당이 되면서 산소 원자를 내어 놓고 환원이 된다. 반면에 식물의 호흡은 광합성의 역반응으로, 포도당의 탄소 원자는 산소 원자를 얻어 산화된다. 이와 같은 산화-환원 반응은 전자의 이동으로도 설명할 수 있다. 즉, 어떤 물질이 전자를 잃으면 산화, 전자를 얻으면 환원이라고 하며 산화와 환원은 항상 동시에 일어난다. 예를 들어, 질산 은(AgNO<sub>3</sub>) 수용액에 구리줄을 넣으면 구리줄 표면에 은이 석출되며 용액의 색이 옅은 푸른색으로 변하는 것을 관찰할 수 있다. 이것은 구리가 전자를 잃어 구리 이온(Cu<sup>2+</sup>)으로 산화되고, 질산 은 수용액 속의 은 이온(Ag<sup>+</sup>)은 전자를 얻어 환원되어 은으로 석출되기 때문이다.

### [다]

화학 반응이 일어날 때 반응 물질의 종류와 상태, 그리고 생성 물질의 종류와 상태가 같으면 각각의 반응에서의 반응 경로에 관계없이 반응열의 총합은 일정하다. 이것을 헤스 법칙 또는 총열량 불변의 법칙이라고 한다. 예를 들어, 고체 탄소(C)를 산소와 충분히 연소시키면 이산화 탄소(CO<sub>2</sub>)가 생성된다. 탄소의 불완전 연소 반응으로 생성되는 일산화 탄소(CO)의 생성열은 연소 반응을 멈추도록 조절하기 어렵기 때문에 직접 실험을 통하여 측정하기 매우 어렵다. 이런 경우에는 이산화 탄소까지 완전 연소하는 반응의 연소열(ΔH<sub>1</sub>)을 측정하고, 순수하게 분리한 일산화 탄소의 연소열(ΔH<sub>2</sub>)을 측정하면 헤스 법칙을 활용하여 일산화 탄소의 생성열(ΔH<sub>3</sub>)을 구할 수 있다.



### [라]

우리 주변에는 자발적인 반응을 쉽게 관찰할 수 있다. 예를 들어, 미지근한 물에 얼음을 넣어 두면, 시간이 지날수록 얼음은 서서히 녹고 미지근한 물은 서서히 차가워진다. 이 얼음물을 계속 내버려 두면, 나머지 얼음도 녹아서 결국 모두 물이 된다. 얼음이 모두 녹고 다시 물의 온도가 서서히 올라가서, 결국 주위의 온도와 같아지게 된다. 또한 양금 생성 반응이나 알칼리 금속의 물에서의 산화 반응, 마그네슘의 연소 등과 같은 화학 반응들도 자발적으로 일어난다. 이러한 반응의 자발성에 영향을 미치는 계의 엔탈피(H)와 계의 엔트로피(S)를 하나의 식에 나타내어 반응의 자발성을 결정하는 방법을 처음으로 고안한 사람은 미국의 과학자 깁스이다. 깁스는 반응의 자발성을 예측하기 위해 깁스 자유 에너지 또는 자유 에너지라고 하는 새로운 개념을 도입하였으며, 자유 에너지는 G로 표시한다. 일정한 온도와 압력에서 자유 에너지 변화(ΔG)는 계의 엔탈피 변화(ΔH), 절대 온도(T), 계의 엔트로피 변화(ΔS)를 이용하여 아래와 같이 나타낸다.

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

<뒷면에 계속>

[마]

비금속 원자들이 전자를 내놓아 전자쌍을 서로 공유하여 안정한 화합물이 생성되는 결합을 공유 결합이라고 한다. 공유 결합을 이루는 두 원자 사이의 전기 음성도가 같아 공유 전자쌍이 어느 한쪽으로 치우치지 않는 결합을 무극성 공유 결합이라고 하고, 공유 결합을 이루는 두 원자 사이의 전기 음성도 차이에 의해 공유 전자쌍이 한쪽으로 치우쳐서 부분적으로 음전하와 양전하를 띠게 되는 결합을 극성 공유 결합이라 한다. H<sub>2</sub> 분자나 Cl<sub>2</sub> 분자와 같이 분자 내에 전하가 고르게 분포하여 전하를 띠지 않는 분자를 무극성 분자라고 하고, HCl 분자와 같이 전하가 한쪽으로 치우쳐 있어서 전하를 띠는 분자를 극성 분자라고 한다. F, O, N 등의 전기 음성도가 매우 큰 원자와 H 원자가 결합되어 있는 분자의 경우에는 쌍극자 모멘트가 매우 커서 F, O, N 원자와 결합한 H와 이웃한 분자의 F, O, N 사이에는 강한 인력이 작용하게 되는데, 이러한 힘을 수소 결합이라고 한다.

[바]

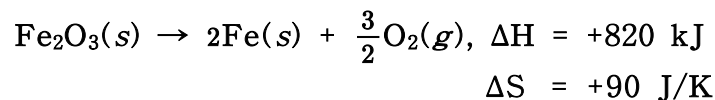
스웨덴의 화학자 아레니우스는 수용액에서 수소 이온(H<sup>+</sup>)을 내놓는 물질을 산, 수산화 이온(OH<sup>-</sup>)을 내놓는 물질을 염기라고 정의하였다. 그러나 아레니우스의 산-염기의 개념은 물에 녹아 수소 이온과 수산화 이온을 생성할 수 있는 물질에만 적용되는 한계가 있다. 이에 브뢴스테드와 로우리는 다른 물질에게 수소 이온을 내놓는 물질을 산이라 하고, 다른 물질로부터 수소 이온을 받을 수 있는 물질을 염기라고 정의하여 보다 확장된 산-염기의 개념을 제안하였다. 이후 루이스는 비공유 전자쌍을 받는 물질을 산이라 하고, 비공유 전자쌍을 제공하는 물질을 염기라고 정의하여 좀 더 일반적인 개념을 제안하였다.

[사]

용액은 순수한 용매와 다르게 용액을 이루고 있는 성분의 종류와 관계없이 농도에 의해 결정되는 총체적인 성질을 가지고 있는데, 이를 용액의 총괄성이라고 한다. 비휘발성 용질이 녹아 있는 용액에서는 용질 입자가 용매 입자의 인력을 방해하므로 순수한 용매만 있을 때보다 얼기 어려워 비휘발성 용질이 녹아 있는 용액의 어는점은 순수한 용매의 어는점보다 낮는데, 이를 어는점 내림이라고 한다. 비휘발성, 비전해질 용질이 녹아 있는 묽은 용액의 어는점 내림(ΔT<sub>f</sub>)은 용질의 종류에 관계없이 용액의 몰랄 농도(m = 용질의 몰 수(mole)/용매의 질량(kg))에 비례한다(ΔT<sub>f</sub> = K<sub>f</sub> × m). K<sub>f</sub>는 몰랄 내림 상수라고 하며, 농도가 1 몰랄 농도인 용액의 어는점 내림을 의미하고, 용질의 종류와는 관계가 없으며, 용매의 종류에 따라 달라진다.

[문제 II-1] 제시문 [가] ~ [라]를 참조하여 다음 질문에 답하시오.

금속 물질인 철(Fe)은 공기 중의 산소(O<sub>2</sub>)에 의해 쉽게 산화되기 때문에 자연계에서는 화합물인 적철석(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)이나 자철석(Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>)의 형태로 나타난다. 이 중 적철석(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)을 환원시키는 반응은 아래와 같다.

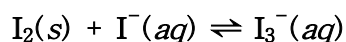


(1) 적철석(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)을 환원시킬 때 고체 탄소(C)를 환원제로 사용하지 않는 위 반응의 경우와는 달리 탄소 환원제를 사용하여 320 톤의 적철석을 모두 환원시킨다고 할 때 화학 반응식과 배출되는 기체의 질량을 구하고 그 근거를 논술하시오. 단, 탄소의 동소체는 구별하지 않으며 탄소는 완전 산화한다고 가정한다. 철(Fe), 산소(O), 탄소(C)의 원자량은 각각 56, 16, 12 이다. (6점)

(2) 고체 탄소(C)를 환원제로 사용하여 적철석(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)을 환원시킴으로써 고체 금속 물질 철(Fe)을 얻는 반응의 이점을 자발적으로 반응이 일어날 수 있는 온도의 측면에서 탄소 환원제를 사용하지 않는 반응과 비교하여 논술하시오. 이때, 각 반응의 엔트로피 변화(ΔS)는 동일하다고 가정한다. 단, 탄소의 동소체는 구별하지 않는다. (14점)

[문제 II-2] 제시문 [마] ~ [사]를 참조하여 다음 질문에 답하시오.

(1) 아이오딘(I<sub>2</sub>)은 물에 잘 녹지 않으나, 아이오딘 염을 첨가하면 아래와 같은 반응이 일어나며 물에 잘 녹게 된다.



이 화학 반응을 산-염기 개념을 이용하여 논술하고, I<sub>2</sub>와 I<sub>3</sub><sup>-</sup>의 물에 대한 용해도를 분자의 극성과 분자 간의 상호 작용을 이용하여 논술하시오. (10점)

(2) 아세트산(CH<sub>3</sub>COOH)은 물 분자와 수소 결합을 할 수 있는 극성 물질이므로 물에 잘 녹는다. 그러나 수소 결합을 할 수 없는 무극성 물질인 벤젠(C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)에도 소량 녹는다. 아세트산 2.4 g을 100.0 g의 벤젠에 녹인 용액의 어는점이 4.48 °C라면, 벤젠에 녹아 있는 아세트산은 어떤 형태로 존재하고 있을지를 논술하고, 가장 안정한 구조를 그림으로 제시하시오. 단, 순수한 벤젠의 어는점은 5.50 °C이고, 몰랄 내림 상수는 5.12 °C/m이다. 산소(O), 탄소(C), 수소(H)의 원자량은 각각 16, 12, 1이다. (10점)



2015학년도 신입생 수시모집

# 논술고사 문제지(의학계열-과학-생명과학)

경희대학교

[11월 15일(토) 오전]

지원학부(과) ( )

수험번호 

--	--	--	--	--	--	--	--

성명 ( )

II. 다음 제시문을 읽고 논제에 답하시오. (40점)

### [가]

내 친구 한 명은 우리 프랑스의 정치적 대표자라는 인간들이 외국에서 얼마나 혐오스러운 행동을 많이 하는지 나에게 이야기해 준 적이 있다. 친구가 최악의 예로 든 것은 어느 국회의원이었다. 그 인간은 해외에 공무를 수행하러 가서 저녁 술자리 내내 추잡한 짓을 하고 대사관 직원에게 성적으로 치근대는 말과 행동을 하며 말도 안 되는 소리를 지껄이고 심지어 총영사의 부인에게까지 추잡한 짓을 했다고 한다. 결국 외교적 차원으로까지 손을 써서야 그 무뢰한을 진정시킬 수 있었다는 것이다. ① 나는 그 말을 듣고 그 국회의원도 전두엽에 병이 있는 게 틀림없다고 미리 진단을 내렸다. 그런데 몇 달 뒤 ② 그 국회의원이 뇌종양 수술을 받았다는 소식을 그 친구를 통해 들을 수 있었다.

### [나]

영혼은 몸과 더불어 생기고, 몸과 더불어 사라지게 될 부수적인 어떤 것에 불과한 것인가? 기원전 5세기경에 활동했던 시칠리아 의학과와 사람들은 영혼을 몸의 조화로 이해하였다. ③ 사람은 찬 것과 따뜻한 것, 건조한 것과 습한 것의 물리적 요소가 일정한 비례로 혼합되어 알맞은 조화를 이루지 않으면 몸에 이상이 생기고 병이 난다. 그것은 곧 화음이 깨졌다는 말이다. 이것은 마치 악기와 같다. 화음(영혼)은 악기의 나무나 현(몸)보다 우월할지라도 그 자체로 존재하지 않는다. 그것은 악기의 성질에 따라 변한다.

### [다]

플라톤은 눈에 보이는 자연의 물질적인 현상이 궁극적인 해결을 제공해주지 않기 때문에 그것을 위해서는 정신적인 영역에서 출발점을 구하지 않으면 안 된다고 보았다. 어떤 사람이 생의 결정적인 순간에 어떻게 처신하는가에 대해서는 단순히 그의 근육의 움직임으로 설명할 수 없다. 이것은 마치 한 물체의 아름다움을 그 모양과 색깔로 모두 설명할 수 없는 것과 같다. 플라톤은 그의 후기 사상에서도 정신적인 것이 물질적인 것보다 우월하다는 것을 반복해서 강조하였다. 마치 반성, 예술적 기교, 기분, 바람 등이 깊이, 넓이, 힘, 무게 등과 다르듯이 영혼은 몸과 전혀 그 유(類)가 다르다는 것이다. 영혼은 여기서 다른 모든 것을 이끄는 역할을 수행한다. 이것은 배(몸)의 선원(감각 기관)이 선장(영혼)과 협력해야 한다는 플라톤의 비유에서도 잘 나타난다.

### [라]

중추 신경계는 뇌와 척수로 구성되어 있다. 뇌는 두개골 속에 들어 있고, 대뇌, 소뇌, 간뇌, 뇌줄기로 구분된다. 대뇌 겉질은 뉴런의 신경 세포체가 모여 있어 회색을 띠고, 신경계에서 가장 복잡한 통합 부위이다. 대뇌 겉질은 기능에 따라 감각령, 운동령, 연합령으로 구분되기도 하고 위치에 따라 전두엽, 두정엽, 측두엽, 후두엽으로 구분되기도 한다. 감각령은 감각 기관으로부터 오는 정보를 받아 감각을 일으키고, 운동령은 골격근의 수축으로 일어나는 수의운동(voluntary movement)을 담당한다. 연합령은 감각령에 들어온 정보를 종합, 분석, 판단하여 필요한 명령을 운동령에 전달하며, 고도의 정신 활동이 일어나는 영역이다. 전두엽은 행동을 계획하고 반응을 선택하거나 억제하며 정서를 통제하고 의사 결정을 내리는 뇌 영역으로서, 발생 과정 중 시냅스 형성이 천천히 일어나고 슈아내기 과정도 시각 겉질에 비해 훨씬 더 오래 걸리며, 이 영역에서의 신경 발달은 사춘기까지 계속된다.

<뒷면에 계속>

[마]

최근의 연구는 ④ 죽지 말아야 할 세포가 죽거나 증식하지 말아야 할 세포가 증식하면 질병이 생기기 때문에 그 균형이 중요하다는 것을 알게 해주었다. 세포자살과 불멸이 여러 가지 질병 발생의 중요한 기전(mechanism)이라는 것을 밝히면서 치료약을 개발하는 데에도 도움을 주었다. 가령 증식하지 말아야 할 세포가 계속 증식하는 것이 바로 암이다. 자가면역 질병도 마찬가지이다. 자살 조절 유전자가 제대로 작동하지 않아 자기 몸을 공격하는 세포가 살아남게 되어 생기는 것이다. 이와 달리 죽지 말아야 할 신경세포들이 죽으면 퇴행성 뇌질환이 생긴다. 세포가 과도하게 죽어 세포 손실이 일어나 제 기능을 못하게 되어 생기는 질병에는 후천성 면역결핍증, 뇌졸중, 심근경색, 루게릭병, 헌팅턴병 등이 있다.

[바]

뇌종양의 증상은 매우 다양하여 치매나 정신병으로 오인 받아 정신과에서 오랜 시간을 허비하기도 한다. 뇌종양이 생기면 종양이 주위 신경을 압박하여 신경 마비 증상이 생길 수 있고, 종양이 커지면 뇌압이 상승하여 두통과 구토가 생기거나, 대뇌 겉질을 자극할 경우 간질 발작이 일어나기도 한다. 종양이 생기는 뇌의 부위에 따라 인지 기능의 마비, 성격 변화, 정서 장애, 우울증, 기억력 감퇴, 언어능력 저하, 시력 저하, 청력 소실, 안면 마비, 반신불수나 사지 마비 등의 증상을 보이기도 한다. 두개골에 둘러싸여 한정된 공간에 생긴 종양으로 인해 주위 신경이 압박을 받아 신경 손상이 나타나기도 하고, 악성 뇌종양인 신경교종의 경우 시냅스에 신경 전달 물질의 과다 분비를 유도하여 주변 뉴런을 사멸시켜 신경 손상을 일으키기도 한다.

[논제 II-1] 제시문 [가]에서 언급된 프랑스 국회의원의 행동을 바라보는 ‘나’와 ‘친구’의 관점이 각각 제시문 [나]와 [다] 중 어느 입장에 가까운지 판단하고, 그 근거를 제시하시오. (12점)

[논제 II-2] 제시문 [나]의 ③과 제시문 [마]의 ④의 관점에서 볼 때 제시문 [가], [마], [바]에 나온 질병들이 생기는 이유를 가장 잘 설명할 수 있도록 생명과학의 핵심 용어 하나를 사용하여 한 문장으로 제시하시오. (4점)

[논제 II-3] 제시문 [가]에서 프랑스 국회의원의 행동을 전해 듣고 ‘나’가 ①의 판단을 내린 근거를 제시문 [라], [마]를 활용하여 인과론적으로 설명하시오. (12점)

[논제 II-4] 제시문 [가]에서 ②의 사실이 ‘나’가 내린 ①의 판단과 어떤 관련이 있는가를 제시문 [라], [마], [바]를 활용하여 논술하시오. (12점)