

# 2010학년도 중등교사신규임용후보자선정경쟁시험

## 공통과학

2차 시험	1교시	2문항 50점	시험 시간 120분
-------	-----	---------	------------

### 수험생 유의 사항

1. 문제지(초안 작성 용지 포함)와 답안지의 전체 면 수와 인쇄 상태를 확인하십시오. 답안지는 문항당 2쪽(교시당 4쪽), 초안 작성 용지는 교시당 4쪽입니다. 답안은 문항당 2쪽 이내로만 작성하여야 합니다.
2. 답안지 모든 면의 상단에 컴퓨터용 사인펜을 사용하여 성명과 수험 번호를 기재하고, 수험 번호, 문항 번호, 문항별 답안지 쪽 번호를 해당란에 '●'로 표기하십시오. '●'로 표기한 부분을 수정하고자 할 경우에는 반드시 수정 테이프를 사용해야 합니다.
3. 답안은 지워지거나 번지지 않는 동일한 종류의 흑색 필기구를 사용하여 작성하십시오(연필이나 사인펜 종류는 사용할 수 없음).
4. 답안 좌측 상단에 문항 번호와 답안지 쪽 번호, 과목명을 직접 쓰고 답안을 작성하십시오.

(예시) 국어 과목의 1교시 1번 문항, 2번째 답안지 표기

문항 번호 및 쪽 번호 표기란	
● ② (문항 번호)	① ● (문항 쪽 번호)
↑ ( 1 )번 문항의	↑ ( 2 )번째 답안지
과목명( 국 어 )	

5. 수학, 과학 과목의 답안지는 가운데 선을 그어 좌우의 2단으로 나누어 답안을 작성해도 됩니다.
6. 답안지에는 문항 번호 외에 문항 내용을 일체 옮겨 적지 마시오. 단, 하위 문항이 있을 경우, 하위 문항의 번호(1-1, 1-2 등)를 답안지 앞부분에 한 번 더 쓰고 답안을 작성하십시오.
7. 답안은 문항별로 답안지의 새로운 면에 작성하고(단, 하위 문항은 이어서 작성해도 됨), 해당 문항의 답안 작성이 완료되면 **답안 마지막 문장의 뒤에 반드시 <끝>이라고 쓰시오.**
8. 답안 초안 작성은 문제지의 맨 뒷부분에 있는 초안 작성 용지를 활용하십시오.
9. 답안 수정 시에는 해당 부분에 두 줄(=)을 긋고 수정 내용을 쓰시오.
10. 다음에 해당하는 답안은 채점하지 않습니다.
  - 연필로 작성한 부분
  - 수정 테이프나 수정액을 사용하여 수정한 부분
  - 답안란 이외에 작성한 부분
  - 답안란에 개인 정보를 노출한 답안지 전체
  - 답안란에 개인 정보를 암시하는 표시가 있는 답안지 전체
  - 문항당 답안지 2쪽을 초과하여 작성한 부분
11. 답안지 교체 시 시험 종료 전까지 답안 작성을 완료해야 합니다. 시험 종료 후 답안 작성은 부정 행위로 간주됩니다.
12. 답안을 작성하지 않은 빈 답안지도 성명, 수험 번호, 문항 번호, 문항 쪽 번호를 기재·표기한 후, 순서대로 정리하여 4쪽 모두 제출하십시오.

1. 다음은 철수와 아버지의 대화 내용 중 일부이다.

얼마 전 철수는 부모님과 함께 자동차를 타고 집으로 가는데, 고속도로에서 차량이 많아져 속력이 점점 줄어들고 있었다. 집까지 90 km 가 남았을 때는 차의 속도계가 90 km/h 를 나타내었고, 70 km 가 남았을 때는 70 km/h 를 나타내었다. 이때 아버지와 대화를 나누기 시작했다.

철 수: 이렇게 가면 50 km 가 남았을 때는 50 km/h 이겠네요. 그러면 집에 언제 갈 수 있나요?

아버지: 앞으로도 계속해서 남은 거리와 속력이 비례한다면 무한대의 시간이 걸릴 수 있어.

철 수: 왜요?

아버지: 그건 수식으로 설명할 수 있어.

철 수: 어떻게요?

아버지: 일단 남은 거리를  $x$  라 하고, 그 지점에서 차의 속력을  $v$  라 하면,

$$-\frac{dx}{dt} = v = \alpha x \quad (\alpha \text{ 는 양의 상수}) \dots\dots\dots (가)$$

$$\therefore x = x_0 e^{-\alpha t}$$

그러니까 남은 거리는 시간에 따라 지수함수적으로 감소하지만, 남은 거리가 0 이 되려면 무한대의 시간이 필요해.

철 수: 참 신기하네요. 하지만 실제로는 집에 갈 수 있지 않을까요?

아버지: (생략)

철 수: 수식이 장점도 있으면서 그런 한계점도 있군요. 그럼 다른 경우에도 어떤지 알아보고 싶어요.

아버지와의 대화에서 호기심을 느낀 철수는 또 다른 주제를 선택하여 다음과 같은 <탐구 일지>를 작성하였다. <탐구 일지>에는 일부 내용만 수록되었다.

<탐구 일지>

- 실제 현상을 수식으로 표현하면 어떤 장점과 한계점이 있을까?
- 문제 상황: 어떤 방사성 원소가 90 g 남았을 때는 붕괴율이 9 g/년 이고, 70 g 남았을 때는 붕괴율이 7 g/년 이다. 이런 식으로 붕괴율이 남은 양에 비례한다면 모두 붕괴하는 데 시간이 얼마나 걸릴까?

(생략)

○ 수식:

$$-\frac{dN}{dt} = \lambda N \quad (\lambda \text{ 는 붕괴 상수}) \dots\dots\dots (나)$$

$$\therefore N = N_0 e^{-\lambda t} \text{ 또는 } N(t) = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{t/T_{1/2}} \quad (\text{반감기 } T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda})$$

(이하 생략)

위의 대화 내용과 <탐구 일지>에서 (가), (나) 식들이 어떻게 나왔는지, 음(-)부호의 의미와 유도과정을 포함하여 설명하시오. 그리고 대화 내용과 <탐구 일지>에서 생략된 내용을 고려하여 다음 <탐구 보고서>의  를 완성하시오. 【25점】

<탐구 보고서>

2009년 12월 13일

1. 탐구 문제

실제 현상을 수식으로 표현하면 어떤 장점과 한계점이 있을까?

2. 문제 상황 및 예상

가. 문제 상황

어떤 방사성 원소가 90g 남았을 때는 붕괴율이 9g/년 이고, 70g 남았을 때는 붕괴율이 7g/년 이다. 이런 식으로 붕괴율이 남은 양에 비례한다면 모두 붕괴하는 데 시간이 얼마나 걸릴까?

나. 예상

3. 탐구 방법 및 절차

4. 탐구 결과

가. 수학적 표현

$$-\frac{dN}{dt} = \lambda N \quad (\lambda \text{ 는 붕괴 상수})$$

$$\therefore N = N_0 e^{-\lambda t} \text{ 또는 } N(t) = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{t/T_{1/2}} \quad (\text{반감기 } T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda})$$

나. 개략적인 그래프

다. 해석

5. 결론

2. 다음 물음에 답하시오. 【25점】

2-1. 다음은 무극성인 물질 A와 극성인 물질 B의 상태를 분자 모형으로 나타낸 것이다. 이때 물질 A와 B의 분자량은 거의 비슷하며, 물질 B의 분자 모형에서 큰 구의 전기음성도는 작은 구의 전기음성도보다 크다.

물질의 상태	물질 A의 모형	물질 B의 모형
고체		
액체		
기체		

물질 A와 B의 증기압 크기를 비교하여 설명하고, 유리관에서 물질 A와 B의 모세관 현상을 비교하여 설명하시오. 또 액체 상태의 물질 A와 B에 염화나트륨(NaCl)을 용해시키려고 할 때 용해 여부를 설명하고, 용해되는 경우에 용매화된 이온들의 상태를 모형을 이용하여 그림으로 그리고 설명하시오. (단,  $\text{Na}^+$ 의 모형은  $\text{Na}^+$ 이고  $\text{Cl}^-$ 의 모형은  $\text{Cl}^-$ 이다.) 【10점】

2-2. 다음은 아세트산과 수산화나트륨을 3가지 모형으로 나타낸 것이다. 다음 <논의 항목>을 포함하여 논술문의 일반 형식(서론-본론-결론)에 따라 논의하시오. 【15점】

물질	모형 (가)	모형 (나)	모형 (다)
아세트산			
수산화나트륨			

<논의 항목>

- 모형의 일반적인 특성
- 모형 (가), (나), (다)를 각각 이용하여 중화반응을 가르칠 때, 과학 교육과정과 연계하여 교사 또는 학생 입장에서의 장점과 한계점
- 과학교육에서 모형이 갖는 의미

수고하셨습니다