

2012학년도 중등교사신규임용후보자선정경쟁시험

화 학

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

수험생 유의 사항

1. 문제지(초안 작성 용지 포함)와 답안지의 전체 면 수와 인쇄 상태를 확인하시오. **답안지는 문항당 2쪽(교시당 4쪽), 초안 작성 용지는 교시당 4쪽입니다. 답안은 문항당 2쪽 이내로만 작성하시오.**
2. 답안지 모든 면의 상단에 **컴퓨터용 사인펜을 사용**하여 성명과 수험 번호를 기재하고, 수험 번호, 문항별 답안지 쪽 번호를 해당란에 '●'로 표기하시오. '●'로 표기한 부분을 수정하고자 할 경우에는 반드시 수정 테이프를 사용하시오.

	1번 문항, 1번째 답안지 표기		1번 문항, 2번째 답안지 표기	
예시	문항 1 전용 답안지	쪽 번호 표기란	문항 1 전용 답안지	쪽 번호 표기란
		● ②		① ●

3. 답안은 **지워지거나 번지지 않는 동일한 종류의 검정색 펜**을 사용하여 작성하시오(연필이나 사인펜 종류는 사용할 수 없음.).
4. 수학, 과학 과목 등 필요한 경우 답안지 가운데 선을 그어 좌우의 2단으로 나누어 답안을 작성해도 됩니다.
5. 답안지에는 문항 내용을 일절 옮겨 적지 마시오. 단, 하위 문항이 있을 경우, 하위 문항의 번호(1-1, 1-2)를 답안지 앞부분에 쓰고 답안을 작성하시오.
6. 각 문항 답안 작성 후 **마지막 문장 뒤에는 반드시 '끝' 자를 쓰시오**(하위 문항이 있는 경우 각 하위 문항에도 '끝' 자를 쓰시오.).
7. 답안 초안 작성은 문제지의 맨 뒷부분에 있는 초안 작성 용지를 활용하시오.
8. 답안 수정 시 삭제하고자 하는 부분에 두 줄(=)을 그으시오.
9. **다음에 해당하는 답안은 채점하지 않으니 유의하시오.**
 - 문항당 답안지 2쪽을 초과하여 작성한 부분
 - 답안란 이외에(뒷면 등) 작성한 부분
 - 지워지거나 번지는 등 식별이 불가능한 부분
 - 수정 테이프나 수정액을 사용하여 수정한 부분
 - 개인 정보를 노출한 답안지 전체
 - 개인 정보를 암시하는 표시가 있는 답안지 전체
10. 시험 종료 전까지 답안 작성을 완료해야 합니다. 시험 종료 후 답안 작성은 부정 행위로 간주됩니다.
11. **답안을 작성하지 않은 빈 답안지도 성명, 수험 번호, 문항별 답안지 쪽 번호를 기재·표기한 후, 4쪽 모두 제출하시오.**

3. 다음 지문을 읽고 아래의 물음에 대하여 적절한 근거를 토대로 답하시오.

제2차 세계 대전에서 레이더는 상대 국가의 비행기 공격을 빠른 시간 내에 탐지하여 방어 대책을 수립하는 데 활용되어 전세에 큰 영향을 주었다. 전쟁이 끝난 후 미국의 스펜서(P. Spencer)는 보다 효과적인 레이더용 전자 개발을 위한 연구를 하던 중 전자기파에 의한 음식물의 가열 현상을 발견하고 실용화 연구를 거듭하였다. 그 결과 1947년 레이더 레인지라는 이름의 조리 기구를 시판하기 시작하였고, 이는 생활의 편리함에 크게 기여하였다. 이 조리 기구가 오늘날의 전자레인지로서 2.45GHz의 마이크로파를 사용한다. 마이크로파는 분자의 회전 운동 에너지 영역에 해당하는 전자기파이다. 마이크로파는 분석 실험에서의 시료 전처리에 활용될 수 있는데, 밀폐된 용기에 분석 시료와 유기 용매를 넣고 마이크로파를 공급하면 시료 중의 특정 성분을 추출할 수 있다.

분자의 회전 특성은 기체 시료의 마이크로파 스펙트럼과 회전 라만, 진동-회전 흡수 및 진동-회전 라만 스펙트럼을 통해 실험적으로 분석할 수 있다. 분자의 마이크로파 흡수 과정은 회전 운동에 대한 양자 역학적 접근을 통해 이론적으로 설명될 수 있으며, 각운동량 양자수 J 와 주축에 대한 각운동량 성분 관련 양자수 K , 임의의 z 축 주위에 대한 각운동량 성분 관련 양자수 M_J 를 사용하여 회전 상태를 표시한다. 진동 관련 특성은 진동 관련 양자수 v 를 사용하여 나타낼 수 있다. 진동-회전 스펙트럼에서 Q-가지(branch)는 순수한 진동 전이에 해당한다. 라만 분광법은 기존의 흡수 분광법에 비해 더 다양한 유형의 분자들의 특성을 연구하는 데 활용될 수 있고, 수용액 상에서도 스펙트럼을 얻을 수 있다.

사염화탄소(CCl_4) 분자에서 $J=2$ 일 때 회전 관련 퇴화도를 구하고, 물과 사염화탄소를 각각 전자레인지에 넣고 작동시켰을 때 마이크로파에 의한 가열 효과를 비교하여 설명하시오. 마이크로파 흡수에는 비활성이지만 회전 라만에서는 활성인 분자를 2개 쓰고, 그 이유를 설명하시오. 또한 HCl 분자의 진동-회전 라만 스펙트럼에서 Q-가지의 존재 여부를 설명하고, Stokes 선에서의 회전 및 진동 양자수 관련 선택 규칙과 그에 따른 가지명을 쓰고, 각 가지를 진동수의 크기순으로 나열하시오. (단, HCl은 강체 회전자 및 조화 진동자로 가정한다.) **【15점】**

