

변리사스쿨

시험장 노트

제61회 변리사 1차시험

머리말

어느덧 제 61회 변리사 1차시험이 다가오고 있습니다. 시험이 가까워지는 만큼, 모든 수험생분들께서는 상당한 스트레스를 받고 있을 것입니다.

지난 수험기간 동안에 열심히 했음에도 불구하고, 실력이 쌓이는 것 같지 않아서 답답할 것입니다.

암기하고 돌아서면 잊어버리고..
또 암기하고.. 또 잊어버리고...

많이 힘드시죠? 너무나도 힘들어서 포기하고 싶고, 울고 싶을 것입니다.
합격자들이 겪는 자연스러운 현상입니다.

그러나 지금은 “나만” 힘든 것이 아닙니다.
수험생분들 모두가 힘든 시기입니다.

힘들지 않으면 절대 합격할 수 없습니다.

지금 힘들고 괴로운 것은 합격하기 위한 과정입니다.
그 고통을 이겨내시어 합격하시기를 바랍니다.

Good Luck To You
변리사스쿨 배상.

PATENTSCHOOL with Law school Professor

제61회 2차 변리사시험대비

동차 종합반

이제는 합격까지 확실한 관리가 필요합니다.

현직
로스쿨교수님
특강

3년연속
생동차합격자
배출

부진정 동차대비
1차 강의제공
(특허법)

등록금 ~~600만원~~ → 220만원

설명회 : 2월25일(일) / 3월3일(일) 16:00

* 2월 15일까지 선등록 / 설명회 현장등록시 20만원 할인 *

(각 할인은 중복적용되지 않습니다)

변리사스쿨만의 동차합격을 위한 최적화된 ROYALROAD

- 수강신청접수(현장/온라인) : 1월 1일(월) ~ 마감시
- 문의 : 02)566-9600 / "변리사스쿨"카카오톡 채널

CARE+ 동차종합반 등록혜택

1. 현장/온라인 강의 무제한 수강
2. 현직 로스쿨교수님의 교수특강 제공
3. 스파르타식 관리 / AFTER CARE
: 부진정동차를 위한 1차 강의제공(특허법 1차 전과정)
4. 변리사 2차대비 전국모의고사 응시권 제공
5. 프리미엄 독서실 할인혜택 제공

Care+ 관리형 동차 종합반 혜택

합격가능성
극대화 시스템
(1, 2차 강의 제공)

24시간 운영
프리미엄 자습실
제공

현직 변리사의
조별/개별
밀착관리

60회 합격수기중 발췌 -----

1. 고민 기간 최소화

1차가 끝나고 또는 동차가 끝나고 뭘 해야 하나 어떻게 시작해야 하나 고민이 시작되는데 변리사스쿨 종합반 등록후 현장강의 커리큘럼을 따르게 되면 공부 시작하는데 까지 고민 시간이 적어지는 점

2. 스터디

종합반에서 비슷한 조건의 사람들끼리 조를 만들어 조원들과 티타임 등을 갖게 해주는데 여기서 만난 조원들과 스터디를 쉽게 꾸릴 수 있고 인마이제이나 별관 빈 강의실 등 스터디 장소가 공부장소와 가까운 점

3. 출석체크/과제체크/에프터케어 시스템

등원은 출석체크로, 하원은 과제체크로, 동차 시험 직후 기간은 에프터케어 시스템으로 공부의 강제성이 부여되는 점 (특히나 동차 시험 직후 9~12월 강제성 부여에 도움이 됨.) 등이 있었습니다.

변리사스쿨 종합반의 경우 원하는 수업을 제한없이 들 수 있다는 점에서 좋았으며, 혼자서 공부를 해서 정보를 얻을 기회가 많이 없었는데 변리사스쿨에서 진행한 로스쿨 교수님 특강을 통해 출제위원 교수님들의 의견을 들을 수 있었던 것도 많이 도움되었습니다.

혼자 시간관리를 하면서 매일 gs를 쓸 수 있었던 밑바탕에는 변리사스쿨 2차 종합반에서의 치열한 경험이 있었기 때문이라고 생각합니다. 저처럼 혼자 공부하는 방식을 추천하지는 않습니다. 다만 저는 성향이 그러했고, 종합반에서 얻은 자료와 배운 내용이 워낙 많았기에 가능했던 것 같습니다. 그리고 스터디를 기득 때 정말 많이 했고, 스터디원들과 함께 쓰기를 하면서 자극을 받기도 하고 좌절을 하기도 많이 했습니다. 그런 경험을 기억해내며 혼자 차근차근 스트레스 안받고 건강하게 공부할 수 있었습니다.

첫번째로 저희 학교에서 변리사 시험을 준비하는 학생들이 많이 없어, 함께 시험을 준비하는 친구, 선배들을 많이 알지 못해 정보 공유에 어려움을 겪었습니다. 그런데 종합반에서는 조를 편성하여 같이 공부할 수 있는 사람들을 소개시켜주어서, 이 부분에서 큰 도움을 받았습니다. 스터디를 할 때에도, 정보 공유를 할 때에도 많은 도움을 받았습니다. 두번째로 교수님 초청 특강입니다. 현직 로스쿨 교수님들을 초빙해서 답안지 작성 및 공부방법에 대한 특강을 들을 수 있었는데, 실제 출제, 채점위원으로 계셨던 분들이라 생생한 경험을 할 수 있었습니다. 법 과목 답안지 작성에 대해 틀을 잡을 수 있었고, 많은 도움이 되었습니다. 마지막으로 현직 변리사님들과의 상담이 가능한 것입니다. 상기했듯이 저는 수험생활 도중 여러 슬럼프를 겪었는데, 그때마다 직접 조언해주시고 맛있는 밥도 사주셔서 수험생활을 끝까지 완주하는데에 큰 도움이 되었습니다.

동차종합반 커리큘럼 (동차합격 커리큘럼)

	2	3	4	5	6	7
민사소송법	기본강의		사례강의	기초GS/ 실전GS A형	실전GS A형/ 실전GS B형	최종정리
특허법	기본 및 사례기초GS		기초GS 실전GS A형	실전GS B형	실전GS A/B형	TOP10 및 최신판례정리
상표법		기초GS	기초GS	실전GS A형	실전GS A형	
[교수님출제] 전국모의고사					실전모의고사	

동차종합반 커리큘럼 (기득합격 커리큘럼)

	8	9	10	11	12
민사소송법	기득대비 집중면담	심화강의	기출88제	기초GS	실전GS
특허법		기본강의	사례강의	판례심화	기출GS
상표법					

[커리큘럼유의사항]

- 위 커리큘럼은 학원 상황 및 강사 사정에 따라 변경될 수 있습니다.
- 상표법 이성규 변리사 강의 제공
- 종합반 커리큘럼 외 강의의 경우 수강료 할인쿠폰제공(강좌별 할인을 상이)



변리사스쿨 동차종합반 멘토강사진



민사소송법 최영덕 박사

꼼꼼한 채점, 수강생밀착케어
수석 및 고득점자 지속배출



특허법 조현중 변리사

특허법 점수에 대한 고민 끝
쉽게 쓸 수 있는 답안지공식 창시

변리사스쿨 품격있는 강사 LINE UP

- 민사소송법 : 최영덕 박사, 김춘환 강사
- 특허법 : 박상보 변리사, 조현중 변리사, 조성광 변리사
- 상표법 : 윤신우 변리사, 한성민 변리사, 이성규 변리사
- 선택과목 : 유기화학 - 김선민 강사, 저작권법 - 이한결 변리사
- 협력 로스쿨 교수님 : 중앙대학교 이규호 교수님, 서강대학교 김상수 교수님

변리사스쿨 품격있는

동차종합반 수강생만을 위한 혜택



(할인지원) 종합반과정 이외 수강신청시 수강료 지원

1. 현직 로스쿨 교수님 특강 현장강의 무료제공
2. 모의고사 응시권 제공

(수험지원) 프리미엄학습공간 전용 자습실 및 사물함 지원

1. 복습동영상 제공
2. 멘토변리사의 정기 학습상담
3. 현장/온라인강의 무제한 제공

(종합반 이후 이어지는 혜택) AfterCare+ 현직 로스쿨 교수님 특강 현장강의 무료제공

1. 변리사스쿨 강의수강신청시 수강료 할인
2. 종합반 전용 현장강의 무료제공

[유의사항]

- 복습용 인강의 경우 수강강좌에 한하여 무료 제공(종합반운영기간 24년 12월 31일까지)
- 인강수강료 30%, 교수님특강(현장) 수강료 100% ~ 30% 할인
- 인마이제이 독서실 사용료 지원(25만원 → 10만원)
- 교수님특강GS 및 전국모의고사 현장무료응시 (첨삭 및 체점 무료제공)
- 멘토 변리사 정기상담 일정 종합반 전용 페이지 별도 공지예정
- 개인사물함 : 종합반 등록 후 개인별 신청 시 무료제공(선착순 제공)

[환불규정]-

- 환불시 종합반이용관리비(월 30만원) 및 수강한 강의가 있을 경우 수강한 강의에 대해 공제됩니다.
- 수강한 강의공제의 경우, 정가기준으로 공제됩니다.
- 환불 기준일은 환불 신청 날짜입니다.



CONTENTS

01 | 민법
변리사스쿨 류호권

02 | 특허법
변리사스쿨 조현중

03 | 상표법
변리사스쿨 조현중

04 | 디자인보호법
변리사스쿨 조현중

05 | 물리
변리사스쿨 김현완

06 | 화학
변리사스쿨 김선민

07 | 생물
변리사스쿨 박윤

08 | 지구과학
변리사스쿨 장병선

01

민법

변리사스쿨 류호권

2024년 61회 1차 대비

2024 변리사1차 민법시험 대비 시험장자료(중요최신판례OX)

* 최신판례 중 다른 시험에 출제된 지문들을 모아보았습니다. 이미 중요성이 입증된 판례들이라고 할 것이니 변리사 시험에도 출제될 가능성이 높습니다. 반복하여 숙지하시기 바랍니다.

변리사스쿨 민법 류호권

□□ 어떤 토지가 개설경위를 불문하고 일반 공중의 통행에 공용되는 도로, 즉 공로가 되면 그 부지의 소유권 행사는 제약을 받게 되며, 이는 소유자가 수인하여야만 하는 재산권의 사회적 제약에 해당한다. 따라서 공로 부지의 소유자가 이를 점유·관리하는 지방자치단체를 상대로 공로로 제공된 도로의 철거, 점유 이전 또는 통행금지를 청구하는 것은 법질서상 원칙적으로 허용될 수 없는 '권리남용'이라고 보아야 한다(). <2022년 법원행시>

(○) : 어떤 토지가 개설경위를 불문하고 일반 공중의 통행에 공용되는 도로, 즉 공로가 되면 그 부지의 소유권 행사는 제약을 받게 되며, 이는 소유자가 수인하여야만 하는 재산권의 사회적 제약에 해당한다. 따라서 공로 부지의 소유자가 이를 점유·관리하는 지방자치단체를 상대로 공로로 제공된 도로의 철거, 점유 이전 또는 통행금지를 청구하는 것은 법질서상 원칙적으로 허용될 수 없는 '권리남용'이라고 보아야 한다(대판 2021. 10. 14, 2021다242154).

□□ 민법상 재단법인의 기본재산에 관한 저당권 설정행위는 기본재산의 처분행위에 속하므로, 이에 관하여는 주무관청의 허가를 얻어야 한다(). <2020년 법무사, 2021년 감정평가사>

(×) : [1] 민법 제32조, 제40조 제4호, 제42조 제2항, 제43조, 제45조 제3항, 제1항에 의하면, 재단법인은 정관에 재단법인의 자산에 관한 규정을 두어야 하고, 재단법인의 설립과 정관의 변경에는 주무관청의 허가를 얻어야 한다. 따라서 주무관청의 허가를 얻은 정관에 기재된 기본재산의 처분행위로 인하여 재단법인의 정관 기재사항을 변경하여야 하는 경우에는, 그에 관하여 주무관청의 허가를 얻어야 한다. 이는 재단법인의 기본재산에 대하여 강제집행을 실시하는 경우에도 동일하나, 주무관청의 허가는 반드시 사전에 얻어야 하는 것은 아니므로, 재단법인의 정관변경에 대한 주무관청의 허가는, 경매개시요건은 아니고, 경락인의 소유권취득에 관한 요건이다. 그러므로 집행법원으로서 그 허가를 얻어 제출할 것을 특별매각조건으로 경매절차를 진행하고, 매각허가결정 시까지 이를 제출하지 못하면 매각 불허가결정을 하면 된다.

[2] 민법상 재단법인의 기본재산에 관한 저당권 설정행위는 특별한 사정이 없는 한 정관의 기재사항을 변경하여야 하는 경우에 해당하지 않으므로, 그에 관하여는 주무관청의 허가를 얻을 필요가 없다(대결 2018. 7. 20, 자 2017마 1565).

[예외판례] 민법상 재단법인의 정관에 기본재산은 담보설정 등을 할 수 없으나 주무관청의 허가·승인을 받은 경우에는 이를 할 수 있다는 취지로 정해져 있고, 정관 규정에 따라 주무관청의 허가·승인을 받아 민법상 재단법인의 기본재산에 관하여 근저당권을 설정한 경우, 그와 같이 설정된 근저당권을 실행하여 기본재산을 매각할 때에는 주무관청의 허가를 다시 받을 필요는 없다(대법원 2019. 2. 28. 자 2018마800 결정).

□□ 법인의 대표권을 가진 자가 하는 법률행위는 성립상 효과만 법인에게 귀속할 뿐 그 위반의 효과인 채무불이행책임까지 법인에 귀속하는 것은 아니다(). <2020년 공인노무사>

□□ 법인의 대표기관이 법인을 위하여 계약을 체결한 경우, 다른 사정이 없으면 그 성립의 효과는 직접 법인에 미치고 계약을 위반한 때에는 법인이 손해를 배상할 책임이 있다(). <2020년 감정평가사>

(X), (○) : 법인이 대표기관을 통하여 법률행위를 한 때에는 대리에 관한 규정이 준용된다(민법 제59조 제2항). 따라서 적법한 대표권을 가진 자와 맺은 법률행위의 효과는 대표자 개인이 아니라 본인인 법인에 귀속하고, 마찬가지로 그러한 법률행위상의 의무를 위반하여 발생한 채무불이행으로 인한 손해배상책임도 대표기관 개인이 아닌 법인만이 책임의 귀속주체가 되는 것이 원칙이다. 또한, 민법 제391조는 법정대리인 또는 이행보조자의 고의·과실을 채무자 자신의 고의·과실로 간주함으로써 채무불이행책임을 채무자 본인에게 귀속시키고 있는데, 법인의 경우도 법률행위에 관하여 대표기관의 고의·과실에 따른 채무불이행책임을 주체는 법인으로 한정된다. 따라서 법인의 적법한 대표권을 가진 자가 하는 법률행위는 성립상 효과뿐만 아니라 위반의 효과인 채무불이행책임까지 법인에 귀속될 뿐이고, 다른 법령에서 정하는 등의 특별한 사정이 없는 한 법인이 당사자인 법률행위에 관하여 대표기관 개인이 손해배상책임을 지려면 민법 제750조에 따른 불법행위책임 등이 별도로 성립하여야 한다. 이때 법인의 대표기관이 법인과 계약을 체결한 거래상대방인 제3자에 대하여 자연인으로서 민법 제750조에 기한 불법행위책임을 진다고 보기 위해서는, 대표기관의 행위로 인해 법인에 귀속되는 효과가 대외적으로 제3자에 대한 채무불이행의 결과를 야기한다는 점만으로는

부족하고, 법인의 내부행위를 벗어나 제3자에 대한 관계에서 사회상규에 반하는 위법한 행위라고 인정될 수 있는 정도에 이르러야 한다. 그와 같은 행위에 해당하는지는 대표기관이 의사결정 및 그에 따른 행위에 이르게 된 경위, 의사결정의 내용과 절차과정, 침해되는 권리의 내용, 침해행위의 태양, 대표기관의 고의 내지 해의의 유무 등을 종합적으로 평가하여 개별적·구체적으로 판단하여야 한다(대판 2019. 5. 30, 2017다53265).

□□ 소장에서 청구의 대상으로 삼은 금전채권 중 일부만을 청구하면서 소송의 진행경과에 따라 나머지 부분에 대하여 장차 청구금액을 확장할 뜻을 표시하였으나 당해 소송이 종료될 때까지 실제로 청구금액을 확장하지 않은 경우, 나머지 부분에 대하여는 재판상 청구로 인한 시효중단의 효력이 발생하지는 않지만 특별한 사정이 없는 한 소송이 계속 중인 동안에는 최고에 의한 권리행사가 지속되는 것으로 볼 수 있다(). <2021년 변호사>

(○) : [1] 하나의 채권 중 일부에 관하여만 판결을 구한다는 취지를 명백히 하여 소송을 제기한 경우에는 소제기에 의한 소멸시효중단의 효력이 그 일부에 관하여만 발생하고, 나머지 부분에는 발생하지 아니하나, 소장에서 청구의 대상으로 삼은 채권 중 일부만을 청구하면서 소송의 진행경과에 따라 장차 청구금액을 확장할 뜻을 표시하고 당해 소송이 종료될 때까지 실제로 청구금액을 확장한 경우에는 소제기 당시부터 채권 전부에 관하여 판결을 구한 것으로 해석되므로, 이러한 경우에는 소제기 당시부터 채권 전부에 관하여 재판상 청구로 인한 시효중단의 효력이 발생한다. [2] 소장에서 청구의 대상으로 삼은 채권 중 일부만을 청구하면서 소송의 진행경과에 따라 장차 청구금액을 확장할 뜻을 표시하였으나 당해 소송이 종료될 때까지 실제로 청구금액을 확장하지 않은 경우에는 소송의 경과에 비추어 볼 때 채권 전부에 관하여 판결을 구한 것으로 볼 수 없으므로, 나머지 부분에 대하여는 재판상 청구로 인한 시효중단의 효력이 발생하지 아니한다. 그러나 이와 같은 경우에도 소를 제기하면서 장차 청구금액을 확장할 뜻을 표시한 채권자로서는 장래에 나머지 부분을 청구할 의사를 가지고 있는 것이 일반적이라고 할 것이므로, 다른 특별한 사정이 없는 한 당해 소송이 계속 중인 동안에는 나머지 부분에 대하여 권리를 행사하겠다는 의사가 표명되어 최고에 의해 권리를 행사하고 있는 상태가 지속되고 있는 것으로 보아야 하고, 채권자는 당해 소송이 종료된 때부터 6월 내에 민법 제174조에서 정한 조치를 취함으로써 나머지 부분에 대한 소멸시효를 중단시킬 수 있다(대판 2020. 2. 6, 2019다223723).

□□ 확정판결에 의한 채권의 소멸시효기간인 10년의 경과가 임박한 경우에 그 시효중단을 위한 소는 소의 이익이 있다(). <2021년 변호사>

(○) : 확정된 승소판결에는 기판력이 있으므로 승소 확정판결을 받은 당사자가 전소의 상대방을 상대로 다시 승소 확정판결의 전소(전소)와 동일한 청구의 소를 제기하는 경우, 특별한 사정이 없는 한 후소(후소)는 권리보호의 이익이 없어 부적법하다. 하지만 예외적으로 확정판결에 의한 채권의 소멸시효기간인 10년의 경과가 임박한 경우에는 그 시효중단을 위한 소는 소의 이익이 있다(대법원 2019. 1. 17. 선고 2018다24349 판결).

□□ 점유권에 기인한 소와 본권에 기인한 소는 서로 영향을 미치지 아니하고, 점유권에 기인한 소는 본권에 관한 이유로 재판하지 못하므로 점유회수의 청구에 대하여 점유침탈자가 점유물에 대한 본권이 있다는 주장으로 점유회수를 배척할 수 없다(민법 제208조). 그러므로 점유권에 기한 본소에 대하여 본권자가 본소청구 인용에 대비하여 본권에 기한 예비적 반소를 제기하고 양 청구가 모두 이유 있는 경우, 법원은 점유권에 기한 본소와 본권에 기한 예비적 반소를 모두 인용해야 하고 점유권에 기한 본소를 본권에 관한 이유로 배척할 수 없다(). <2021년 법무사>

(○) : 대판 2021. 2. 4, 2019다202795, 202801

□□ 소유권에 기한 방해배제청구권에서 '방해'는 현재 지속되고 있는 침해를 의미한다(). <2020년 감정평가사>

□□ 소유권에 기한 방해배제청구권에 있어서 '방해'란 현재에도 지속되고 있는 침해를 의미하므로, 소유권에 기한 방해배제청구권은 방해결과의 제거를 내용으로 할 수는 없다(). <2019년 법무사>

□□ 甲 소유 토지 아래에 乙이 생활쓰레기와 산업쓰레기 등을 매립하였는데, 그 쓰레기 등이 부패, 소멸되지 않고 현재도 토지 지하에 그대로 남아 있다면, 甲이 그 쓰레기 매립에 동의하지 않은 이상 쓰레기 매립 후 상당한 시간이 경과하였다고 하더라도 甲은 乙을 상대로 소유권에 기한 방해배제청구권을 행사하여 쓰레기의 수거 및 원상복구를 청구할 수 있다(). <2019년 법원행사>

(○), (○), (×) : 소유권에 기한 방해배제청구권에 있어서 '방해'라 함은 현재에도 지속되고 있는 침해를 의미하고, 법익 침해가 과거에 일어나서 이미 종결된 경우에 해당하는 '손해'의 개념과는 다르다 할 것이어서, 소유권에 기한 방해배제청구권은 방해결과의 제거를 내용으로 하는 것이 되어서는 아니 되며(이는 손해배상의 영역에 해당한다 할 것이다) 현재 계속되고 있는 방해의 원인을 제거하는 것을 내용으로 한다(대판 2003. 3. 28, 2003다5917).

☞ 갑 지방자치단체가 30여 년 전 쓰레기매립지에 쓰레기를 매립하는 과정에서 매립지와 경계를 같이하는 인접 토지

에 상당한 양의 쓰레기가 매립되었고, 그 후 인접 토지의 소유권을 취득한 을이 토지를 굴착한 결과 지하 1.5~4m 지점 사이에 비닐, 목재, 폐의류, 오토류, 건축폐기물 등 각종 생활쓰레기가 뒤섞여 혼합된 상태로 매립되어 있었고 주변 토양은 검게 오염되어 있었으며, 이에 을이 갑 지방자치단체를 상대로 매립물제거 등을 구한 사안에서, 위 토지 지하에 매립된 생활쓰레기는 매립된 후 30년 이상 경과하였고, 그 사이 오토류와 각종 생활쓰레기가 주변 토양과 뒤섞여 토양을 오염시키고 토양과 사실상 분리하기 어려울 정도로 혼재되어 있다고 봄이 타당하며, 이러한 상태는 과거 갑 지방자치단체의 위법한 쓰레기매립행위로 인하여 생긴 결과로서 토지 소유자인 을이 입은 손해에 불과할 뿐 생활쓰레기가 현재 을의 소유권에 대하여 별도의 침해를 지속하고 있는 것이라고 볼 수 없으므로, 을의 방해배제청구는 인용될 수 없다(대판 2019. 7. 10, 2016다205540).

□□ 공로에 통할 수 있는 자기의 공유토지를 두고 공로에의 통로라 하여 남의 토지를 통행한다는 것은 민법 제219조, 제220조에 비추어 허용될 수 없다. 그러나 위 공유토지가 구분소유적 공유관계에 있고 공로에 접하는 공유 부분을 다른 공유자가 배타적으로 사용, 수익하고 있는 경우에는 그러하지 아니하다(). <2023년 법원행사>

(×) : 공로에 통할 수 있는 자기의 공유토지를 두고 공로에의 통로라 하여 남의 토지를 통행한다는 것은 민법 제219조, 제220조에 비추어 허용될 수 없다. 설령 위 공유토지가 구분소유적 공유관계에 있고 공로에 접하는 공유 부분을 다른 공유자가 배타적으로 사용, 수익하고 있다고 하더라도 마찬가지이다(대판 2021. 9. 30, 2021다245443, 245450).

☞ 원고가 다른 공유자와의 관계에서 공로와 접한 위 대지 부분에 대하여 다른 공유자의 배타적 소유임을 인정할 수밖에 없다고 할지라도 이는 어디까지나 공유자 간의 내부적 사정에 불과하므로 다른 특별한 사정이 없는 한 공유토지를 통하여 공로에 출입할 수 있는 길을 놓아두고 제3자인 피고 소유의 인접지에 관하여 통행권을 주장할 수는 없다.

□□ 부동산에 부합된 물건이 사실상 분리복구가 불가능하여 거래상 독립한 권리의 객체성을 상실하고 그 부동산과 일체를 이루는 부동산의 구성부분이 된 경우에는 타인이 권원에 의하여 이를 부합시켰더라도 그 물건의 소유권은 부동산의 소유자에게 귀속되어 부동산의 소유자는 방해배제청구권에 기하여 부합물의 철거를 청구할 수 없고, 부합물이 위와 같은 요건을 충족하지 못해 그 물건의 소유권이 부동산의 소유자에게 귀속되었다고 볼 수 없는 경우에도 부동산의 소유자는 방해배제청구권에 기하여 부합물의 철거를 청구할 수 없다(). <2021년 법무사>

(×) : 부동산에 부합된 물건이 사실상 분리복구가 불가능하여 거래상 독립한 권리의 객체성을 상실하고 그 부동산과 일체를 이루는 부동산의 구성부분이 된 경우에는 타인이 권원에 의하여 이를 부합시켰더라도 그 물건의 소유권은 부동산의 소유자에게 귀속되어 부동산의 소유자는 방해배제청구권에 기하여 부합물의 철거를 청구할 수 없지만, 부합물이 위와 같은 요건을 충족하지 못해 그 물건의 소유권이 부동산의 소유자에게 귀속되었다고 볼 수 없는 경우에는 부동산의 소유자는 방해배제청구권에 기하여 부합물의 철거를 청구할 수 있다(대판 2020. 4. 9, 2018다264307).

□□ 부동산 실권리자명의 등기에 관한 법률(이하 '부동산실명법'이라 한다)이 시행되기 전에 명의신탁자와 명의수탁자가 명의신탁 약정을 맺고 이에 따라 명의수탁자가 당사자가 되어 명의신탁 약정이 있다는 사실을 알지 못하는 소유자와 부동산에 관한 매매계약을 체결한 후 그 매매계약에 기하여 당해 부동산의 소유권이전등기를 자신의 명의로 마치는 한편, 장차 위 부동산의 처분대가를 명의신탁자에게 지급하기로 하는 정산약정을 한 경우, 그러한 약정 이후에 부동산실명법이 시행되었거나 그 부동산의 처분이 부동산실명법 시행 이후에 이루어졌다면 위 정산약정도 당연히 무효가 된다(). <2022년 법무사>

(×) : 부동산 실권리자명의 등기에 관한 법률(이하 '부동산실명법'이라 한다)이 시행되기 전에 명의신탁자와 명의수탁자가 명의신탁 약정을 맺고 이에 따라 명의수탁자가 당사자가 되어 명의신탁 약정이 있다는 사실을 알지 못하는 소유자와 부동산에 관한 매매계약을 체결한 후 그 매매계약에 기하여 당해 부동산의 소유권이전등기를 자신의 명의로 마치는 한편, 장차 위 부동산의 처분대가를 명의신탁자에게 지급하기로 하는 정산약정을 한 경우, 그러한 약정 이후에 부동산실명법이 시행되었다거나 그 부동산의 처분이 부동산실명법 시행 이후에 이루어졌다고 하더라도 그러한 사정만으로 위 정산약정까지 당연히 무효로 된다고 볼 수 없다(대판 2021. 7. 21, 2019다266751).

□□ 법정지상권이 성립하려면 경매절차에서 매수인이 매각대금을 다 낸 때까지 해당 건물이 독립된 부동산으로서 건물의 요건을 갖추고 있어야 하므로, 가설건축물은 특별한 사정이 없는 한 법정지상권이 성립하지 않는다(). <2022년 법원행사>

(○) : 독립된 부동산으로서 건물은 토지에 정착되어 있어야 하는데(민법 제99조 제1항), 가설건축물은 일시 사용을 위해 건축되는 구조물로서 설치 당시부터 일정한 존치기간이 지난 후 철거가 예정되어 있어 일반적으로 토지에 정착되어 있다고 볼 수 없다. 민법상 건물에 대한 법정지상권의 최단 존속기간은 견고한 건물이 30년, 그 밖의 건물이

15년인 데 비하여, 건축법령상 가설건축물의 존치기간은 통상 3년 이내로 정해져 있다. 따라서 가설건축물은 특별한 사정이 없는 한 독립된 부동산으로서 건물의 요건을 갖추지 못하여 법정지상권이 성립하지 않는다(대판 2021. 10. 28. 2020다224821).

□□ 전세권 설정계약의 당사자는 전세권의 사용·수익 권능을 배제하고 채권담보만을 위한 전세권을 설정할 수 있다(×). <2023년 감정평가사>

: 전세권설정계약의 당사자가 주로 채권담보 목적으로 전세권을 설정하고 설정과 동시에 목적물을 인도하지 않는다고 하더라도 장차 전세권자가 목적물을 사용·수익하는 것을 배제하지 않는다면, 전세권의 효력을 부인할 수는 없다. 그러나 전세권 설정의 동기와 경위, 전세권 설정으로 달성하려는 목적, 채권의 발생 원인과 목적물의 관계, 전세권자의 사용·수익 여부와 그 가능성, 당사자의 진정한 의사 등에 비추어 전세권설정계약의 당사자가 전세권의 핵심인 사용·수익 권능을 배제하고 채권담보만을 위해 전세권을 설정하였다면, 법률이 정하지 않은 새로운 내용의 전세권을 창설하는 것으로서 물권법정주의에 반하여 허용되지 않고 이러한 전세권설정등기는 무효라고 보아야 한다(대판 2021. 12. 30. 2018다40235, 40242).

□□ 甲은 자기 소유의 X토지 위에 Y건물을 신축하기 위하여 건축업자 乙과 공사도급계약을 체결하였다. 이 도급계약에서 건물 소유권은 甲에게 귀속되는 것으로 하고, 공사대금은 건물 완공 시 지급하기로 하였다. 乙은 Y건물을 완공한 후 점유하면서 甲에게 공사대금을 지급하고 Y건물을 인도받을 것을 통지하였지만 甲은 공사대금을 지급하지 못하고 있다. 乙이 甲의 승낙을 받아 Y건물을 D에게 임대한 후 위 임대차가 D의 차임 연체를 이유로 적법하게 해지되었으나 D가 Y건물을 반환하지 않은 채 계속 점유하고 있는 경우, 乙의 유치권은 소멸한다(). <2021년 변호사>

(×) : 유치권의 성립요건인 유치권자의 점유는 직접점유이든 간접점유이든 관계없다. 간접점유를 인정하기 위해서는 간접점유자와 직접점유를 하는 자 사이에 일정한 법률관계, 즉 점유매개관계가 필요한데, 간접점유에서 점유매개관계를 이루는 임대차계약 등이 해지 등의 사유로 종료되더라도 직접점유자가 목적물을 반환하기 전까지는 간접점유자의 직접점유자에 대한 반환청구권이 소멸하지 않는다. 따라서 점유매개관계를 이루는 임대차계약 등이 종료된 이후에도 직접점유자가 목적물을 점유한 채 이를 반환하지 않고 있는 경우에는, 간접점유자의 반환청구권이 소멸한 것이 아니므로 간접점유의 점유매개관계가 단절된다고 할 수 없다(대법원 2019. 8. 14. 선고 2019다205329 판결).

□□ 민법 제361조는 “저당권은 그 담보한 채권과 분리하여 타인에게 양도하거나 다른 채권의 담보로 하지 못한다.”라고 정하고 있을 뿐 피담보채권을 저당권과 분리해서 양도하거나 다른 채권의 담보로 하지 못한다고 정하고 있지 않다. 채권담보라고 하는 저당권 제도의 목적에 비추어 특별한 사정이 없는 한 피담보채권의 처분에는 저당권의 처분도 당연히 포함된다고 볼 것이지만, 피담보채권의 처분이 있으면 언제나 저당권도 함께 처분된다고는 할 수 없다(). <2021년 법무사>

□□ 저당권으로 담보된 채권에 질권을 설정하는 경우, 질권자와 질권설정자가 피담보채권만을 질권의 목적으로 하고 저당권은 질권의 목적으로 하지 않는 것도 가능하고, 이는 저당권의 부종성에 반하지 않는다(). <2021년 변호사>

(○), (○) : [1] 민법 제361조는 “저당권은 그 담보한 채권과 분리하여 타인에게 양도하거나 다른 채권의 담보로 하지 못한다.”라고 정하고 있을 뿐 피담보채권을 저당권과 분리해서 양도하거나 다른 채권의 담보로 하지 못한다고 정하고 있지 않다. 채권담보라고 하는 저당권 제도의 목적에 비추어 특별한 사정이 없는 한 피담보채권의 처분에는 저당권의 처분도 당연히 포함된다고 볼 것이지만, 피담보채권의 처분이 있으면 언제나 저당권도 함께 처분된다고는 할 수 없다. 따라서 저당권으로 담보된 채권에 질권을 설정한 경우 원칙적으로는 저당권이 피담보채권과 함께 질권의 목적이 된다고 보는 것이 합리적이지만, 질권자와 질권설정자가 피담보채권만을 질권의 목적으로 하고 저당권은 질권의 목적으로 하지 않는 것도 가능하고 이는 저당권의 부종성에 반하지 않는다. 이는 저당권과 분리해서 피담보채권만을 양도한 경우 양도인이 채권을 상실하여 양도인 앞으로 된 저당권이 소멸하게 되는 것과 구별된다. 이와 마찬가지로 담보가 없는 채권에 질권을 설정한 다음 그 채권을 담보하기 위하여 저당권이 설정된 경우 원칙적으로는 저당권도 질권의 목적이 되지만, 질권자와 질권설정자가 피담보채권만을 질권의 목적으로 하였고 그 후 질권설정자가 질권자에게 제공하려는 의사 없이 저당권을 설정받는 등 특별한 사정이 있는 경우에는 저당권은 질권의 목적이 되지 않는다. 이때 저당권은 저당권자인 질권설정자를 위해 존재하며, 질권자의 채권이 변제되거나 질권설정계약이 해지되는 등의 사유로 질권이 소멸한 경우 저당권자는 자신의 채권을 변제받기 위해서 저당권을 실행할 수 있다.

[2] 민법 제348조는 저당권으로 담보한 채권을 질권의 목적으로 한 때에는 그 저당권설정등기에 질권의 부기등기를 하여야 그 효력이 저당권에 미친다고 정한다. 저당권에 의하여 담보된 채권에 질권을 설정하였을 때 저당권의 부종성으로 인하여 등기 없이 성립하는 권리질권이 당연히 저당권에도 효력이 미친다고 한다면, 공시의 원칙에 어긋나고

그 저당권에 의하여 담보된 채권을 양수하거나 압류한 사람, 저당부동산을 취득한 제3자 등에게 예측할 수 없는 질권의 부담을 줄 수 있어 거래의 안전을 해할 수 있다. 이에 따라 민법 제348조는 저당권설정등기에 질권의 부기등기를 한 때에만 질권의 효력이 저당권에 미치도록 한 것이다. 이는 민법 제186조에서 정하는 물권변동에 해당한다. 이러한 민법 제348조의 입법 취지에 비추어 보면, '담보가 없는 채권에 질권을 설정한 다음 그 채권을 담보하기 위해서 저당권을 설정한 경우'에도 '저당권으로 담보한 채권에 질권을 설정한 경우'와 달리 볼 이유가 없다. 또한 담보가 없는 채권에 질권을 설정한 다음 그 채권을 담보하기 위해 저당권을 설정한 경우에, 당사자 간 약정 등 특별한 사정이 있는 때에는 저당권이 질권의 목적이 되지 않을 수 있으므로, 질권의 효력이 저당권에 미치지 위해서는 질권의 부기등기를 하도록 함으로써 이를 공시할 필요가 있다. 따라서 **담보가 없는 채권에 질권을 설정한 다음 그 채권을 담보하기 위해 저당권이 설정되었더라도, 민법 제348조가 유추적용되어 저당권설정등기에 질권의 부기등기를 하지 않으면 질권의 효력이 저당권에 미친다고 볼 수 없다**(대법원 2020. 4. 29. 선고 2016다235411 판결).

□□ 근저당권이 설정된 뒤 채무자 또는 근저당권설정자에 대하여 회생절차개시결정이 내려진 경우, 근저당권의 피담보채무는 특별한 사정이 없는 한 회생절차개시결정 시점을 기준으로 확정된다(). <2023년 변호사>

(○) : 근저당권이 설정된 뒤 채무자 또는 근저당권설정자에 대하여 회생절차개시결정이 내려진 경우 근저당권의 피담보채무는 특별한 사정이 없는 한 회생절차개시결정을 기준으로 확정되므로, 확정 이후에 발생한 새로운 거래관계에서 발생한 원본채권이 근저당권에 의하여 담보될 여지는 없다(대판 2021. 1. 28, 2018다286994).

□□ 채무자 소유 부동산과 물상보증인 소유 부동산에 공동근저당권을 설정한 채권자가 채무자 소유 부동산에 대한 담보를 상실하게 하거나 감소하게 한 경우, 공동근저당권자는 물상보증인 소유 부동산에 관한 경매절차에서 물상보증인이 담보 상실 내지 감소로 인한 면책을 주장할 수 있는 한도에서, 물상보증인 소유 부동산의 후순위 근저당권자에 우선하여 배당받을 수 없다(). <2021년 변호사>

(○) : 물상보증인의 변제자대위에 대한 기대권은 민법 제485조에 의하여 보호되어, 채권자가 고의나 과실로 담보를 상실하게 하거나 감소하게 한 때에는, 특별한 사정이 없는 한 물상보증인은 그 상실 또는 감소로 인하여 상환을 받을 수 없는 한도에서 면책 주장을 할 수 있다. 채권자가 물적 담보인 담보물권을 포기하거나 순위를 불리하게 변경하는 것은 담보의 상실 또는 감소행위에 해당한다. 따라서 채무자 소유 부동산과 물상보증인 소유 부동산에 공동근저당권을 설정한 채권자가 공동담보 중 채무자 소유 부동산에 대한 담보 일부를 포기하거나 순위를 불리하게 변경하여 담보를 상실하게 하거나 감소하게 한 경우, 물상보증인은 그로 인하여 상환받을 수 없는 한도에서 책임을 면한다. 그리고 이 경우 공동근저당권자는 나머지 공동담보 목적물인 물상보증인 소유 부동산에 관한 경매절차에서, 물상보증인이 위와 같이 담보 상실 내지 감소로 인한 면책을 주장할 수 있는 한도에서는, 물상보증인 소유 부동산의 후순위 근저당권자에 우선하여 배당받을 수 없다(대법원 2018. 7. 11. 선고 2017다292756 판결).

□□ 당사자 사이에 하나의 기본계약에서 발생하는 동일한 채권을 담보하기 위하여 여러 개의 부동산에 근저당권을 설정하면서 각각의 근저당권 채권최고액을 합한 금액을 우선변제방기 위하여 공동근저당권의 형식이 아닌 개별 근저당권의 형식을 취한 경우, 이러한 근저당권은 민법 제368조가 적용되는 공동근저당권이 아니라 피담보채권을 누적적으로 담보하는 근저당권에 해당한다. 이와 같은 누적적 근저당권은 공동근저당권과 달리 담보의 범위가 중첩되지 않으므로, 누적적 근저당권을 설정받은 채권자는 여러 개의 근저당권을 동시에 실행할 수도 있고, 여러 개의 근저당권 중 어느 것이라도 먼저 실행하여 그 채권최고액의 범위에서 피담보채권의 전부나 일부를 우선변제받은 다음 피담보채권이 소멸할 때까지 나머지 근저당권을 실행하여 그 근저당권의 채권최고액 범위에서 반복하여 우선변제를 받을 수 있다(). <2021년 법무사>

(○) : 대법원 2020. 4. 9. 선고 2014다51756, 51763 판결

□□ 가등기담보 등에 관한 법률(이하 '가등기담보법'이라고 한다) 제3조, 제4조의 청산절차를 위반하여 이루어진 담보가등기에 기한 본등기가 무효라고 하더라도 선의의 제3자가 그 본등기에 터 잡아 소유권이전등기를 마치는 등으로 담보목적부동산의 소유권을 취득하면, 가등기담보법 제2조 제2호에서 정한 채무자 등(이하 '채무자 등'이라고 한다)은 더 이상 가등기담보법 제1조 본문에 따라 채권자를 상대로 그 본등기의 말소를 청구할 수 없게 된다. 이 경우 그 반사적 효과로서 무효인 채권자 명의의 본등기는 그 등기를 마친 시점으로 소급하여 확정적으로 유효하게 되고, 이에 따라 담보목적부동산에 관한 채권자의 가등기담보권은 소멸하며, 청산절차를 거치지 않아 무효였던 채권자의 위 본등기에 터 잡아 이루어진 등기 역시 소급하여 유효하게 된다고 보아야 한다. 다만 이 경우에도 채무자 등과 채권자 사이의 청산금 지급을 둘러싼 채권·채무 관계까지 모두 소멸하는 것은 아니고, 채무자 등은 채권자에게 청산금의 지급을 청구할 수 있다(). <2022년 법원행시>

(○) : 가등기담보 등에 관한 법률(이하 '가등기담보법'이라고 한다) 제3조, 제4조의 청산절차를 위반하여 이루어진 담보가등기에 기한 본등기가 무효라고 하더라도 선의의 제3자가 그 본등기에 터 잡아 소유권이전등기를 마치는 등으로 담보목적부동산의 소유권을 취득하면, 가등기담보법 제2조 제2호에서 정한 채무자 등(이하 '채무자 등'이라고 한다)은 더 이상 가등기담보법 제11조 본문에 따라 채권자를 상대로 그 본등기의 말소를 청구할 수 없게 된다. 이 경우 그 반사적 효과로서 무효인 채권자 명의의 본등기는 그 등기를 마친 시점으로 소급하여 확정적으로 유효하게 되고, 이에 따라 담보목적부동산에 관한 채권자의 가등기담보권은 소멸하며, 청산절차를 거치지 않아 무효였던 채권자의 위 본등기에 터 잡아 이루어진 등기 역시 소급하여 유효하게 된다고 보아야 한다. 다만 이 경우에도 채무자 등과 채권자 사이의 청산금 지급을 둘러싼 채권·채무 관계까지 모두 소멸하는 것은 아니고, 채무자 등은 채권자에게 청산금의 지급을 청구할 수 있다(대판 2021. 10. 28, 2016다248325).

□□ 최고이자율을 초과하여 지급된 이자는 「이자제한법」 제2조 제4항에 따라 원본에 충당되고, 이와 같이 충당하여 원본이 소멸하고도 남아 있는 초과 지급액은 부당이득으로서 그 반환을 청구할 수 있을 뿐, 이를 「이자제한법」 위반 행위로 인한 손해라고 볼 수 없다(). <2023년 변호사>

□□ 채권자와 공동으로, 고의 또는 과실로 「이자제한법」을 위반하여 최고이자율을 초과하는 이자를 받아 채무자에게 손해를 입힌 자는 「민법」 제760조에 따라 손해를 배상할 책임이 있다(). <2023년 변호사>

(×), (○) : 금전을 대여한 채권자가 고의 또는 과실로 이자제한법을 위반하여 최고이자율을 초과하는 이자를 받아 채무자에게 손해를 입힌 경우에는 특별한 사정이 없는 한 민법 제750조에 따라 불법행위가 성립한다고 보아야 한다. 최고이자율을 초과하여 지급된 이자는 이자제한법 제2조 제4항에 따라 원본에 충당되므로, 이와 같이 충당하여 원본이 소멸하고도 남아 있는 초과 지급액은 이자제한법 위반 행위로 인한 손해라고 볼 수 있다. 부당이득반환청구권과 불법행위로 인한 손해배상청구권은 서로 별개의 청구권으로서, 제한 초과이자에 대하여 부당이득반환청구권이 있다고 해서 그것만으로 불법행위의 성립이 방해되지 않는다. 나아가 채권자와 공동으로 위와 같은 이자제한법 위반 행위를 하였거나 이에 가담한 사람도 민법 제760조에 따라 연대하여 손해를 배상할 책임이 있다(대판 2021. 2. 25, 2020다230239).

□□ 부동산 매도인이 매매목적물인 부동산에 관하여 근저당권을 설정하였다면 그와 같은 근저당권 설정 사실만으로 곧바로 매수인에게 그 피담보채무액 상당의 손해가 발생한다고 볼 수 있다(). <2021년 법원행사>

(×) : 부동산 매도인이 매매목적물인 부동산에 관하여 근저당권을 설정하였다고 하더라도, 매도인으로서 근저당권을 소멸시킨 다음 매수인에게 부동산 소유권을 이전할 수 있고, 경우에 따라서는 매수인이 계약 해제나 이행불능 등으로 인하여 위 부동산의 소유권을 취득하지 못할 수도 있다. 따라서 위와 같은 근저당권 설정 사실만으로 곧바로 매수인에게 그 피담보채무액 상당의 손해가 발생한다고 볼 수는 없고, 거기에서 더 나아가 사회통념상 매수인이 매수한 부동산에 관한 소유권 또는 소유권이전등기청구권의 보전 등을 위하여 근저당권의 피담보채무를 변제하지 않을 수 없게 되었다는 등의 사정이 있어야 위와 같은 손해가 현실적으로 발생하였다고 볼 수 있다. 그리고 채무불이행으로 인한 손해배상청구에서 손해 발생 사실은 채권자가 이를 증명하여야 한다(대판 2017. 6. 19, 2017다215070).

□□ 여행자가 해외 여행계약에 따라 여행하는 도중 여행업자의 고의 또는 과실로 상해를 입은 경우 계약상 여행업자의 여행자에 대한 국내로의 귀환운송의무가 예정되어 있고, 현지에서 당초 예정한 여행기간 내에 치료를 완료하기 어렵거나, 계속적, 전문적 치료가 요구되어 사회통념상 여행자가 국내로 귀환할 필요성이 있었다고 인정된다면, 이로 인하여 발생하는 귀환운송비 등 추가적인 비용은 여행업자의 고의 또는 과실로 인하여 발생한 통상손해의 범위에 포함될 수 있다(). <2019년 법원행사>

(○) : 여행자가 해외 여행계약에 따라 여행하는 도중 여행업자의 고의 또는 과실로 상해를 입은 경우 계약상 여행업자의 여행자에 대한 국내로의 귀환운송의무가 예정되어 있고, 여행자가 입은 상해의 내용과 정도, 치료행위의 필요성과 치료기간은 물론 해외의 의료 기술수준이나 의료제도, 치료과정에서 발생할 수 있는 언어적 장애 및 의료비용의 문제 등에 비추어 현지에서 당초 예정한 여행기간 내에 치료를 완료하기 어렵거나, 계속적, 전문적 치료가 요구되어 사회통념상 여행자가 국내로 귀환할 필요성이 있었다고 인정된다면, 이로 인하여 발생하는 귀환운송비 등 추가적인 비용은 여행업자의 고의 또는 과실로 인하여 발생한 통상손해의 범위에 포함되고, 이 손해가 특별한 사정으로 인한 손해라고 하더라도 예견가능성이 있었다고 보아야 한다(대법원 2019. 4. 3. 선고 2018다286550 판결).

□□ 채권자가 채무의 내용인 급부 실현을 위해 필요한 협력행위를 하지 않아 계약 목적을 달성할 수 없는 경우, 채무자가 이를 이유로 계약을 해제하려면 채권자의 협력의무에 대한 약정이 있거나 신의칙상 채권자에게 협력의무가 있다고 인정될 만한 특별한 사정이 있어야 한다(). <2023년 변호사>

(○) : 민법 제400조는 채권자지체에 관하여 “채권자가 이행을 받을 수 없거나 받지 아니한 때에는 이행의 제공 있는 때로부터 지체책임이 있다.”라고 정하고 있다. 채무의 내용인 급부가 실현되기 위하여 채권자의 수령 그 밖의 협력행위가 필요한 경우에, 채무자가 채무의 내용에 따른 이행제공을 하였는데도 채권자가 수령 그 밖의 협력을 할 수 없거나 하지 않아 급부가 실현되지 않는 상태에 놓이면 채권자지체가 성립한다. 채권자지체의 성립에 채권자의 귀책사유는 요구되지 않는다. 민법은 채권자지체의 효과로서 채권자지체 중에는 채무자는 고의 또는 중대한 과실이 없으면 불이행으로 인한 모든 책임이 없고(제401조), 이자 있는 채권이라도 채무자는 이자를 지급할 의무가 없으며(제402조), 채권자지체로 인하여 그 목적물의 보관 또는 변제의 비용이 증가된 때에는 그 증가액은 채권자가 부담하는 것으로 정한다(제403조). 나아가 채권자의 수령지체 중에 당사자 쌍방의 책임 없는 사유로 채무를 이행할 수 없게 된 때에는 채무자는 상대방의 이행을 청구할 수 있다(제538조 제1항). 이와 같은 규정 내용과 체계에 비추어 보면, 채권자지체가 성립하는 경우 그 효과로서 원칙적으로 채권자에게 민법 규정에 따른 일정한 책임이 인정되는 것 외에, 채무자가 채권자에 대하여 일반적인 채무불이행책임과 마찬가지로 손해배상이나 계약 해제를 주장할 수는 없다. 그러나 계약 당사자가 명시적·묵시적으로 채권자에게 급부를 수령할 의무 또는 채무자의 급부 이행에 협력할 의무가 있다고 약정한 경우, 또는 구체적 사안에서 신의칙상 채권자에게 위와 같은 수령의무나 협력의무가 있다고 볼 특별한 사정이 있다고 인정되는 경우에는 그러한 의무 위반에 대한 책임이 발생할 수 있다. 이와 같이 채권자에게 계약상 의무로서 수령의무나 협력의무가 인정되는 경우, 그 수령의무나 협력의무가 이행되지 않으면 계약 목적을 달성할 수 없거나 채무자에게 계약의 유지를 더 이상 기대할 수 없다고 볼 수 있는 때에는 채무자는 수령의무나 협력의무 위반을 이유로 계약을 해제할 수 있다(대법원 2021. 10. 28. 선고 2019다293036).

□□ 피대위자인 채무자가 실존인물이 아니거나 사망한 사람인 경우 피보전채권인 채권자의 채무자에 대한 권리를 인정할 수 없는 경우에 해당하므로 그러한 채권자대위소송은 당사자적격이 없어 부적법하다(). <2022년 법무사>

(○) : 채권자대위소송에서 대위에 의하여 보전될 채권자의 채무자에 대한 권리가 인정되지 아니할 경우에는 채권자가 스스로 원고가 되어 채무자의 제3채무자에 대한 권리를 행사할 당사자적격이 없게 되므로 그 대위소송은 부적법하여 각하할 것인바, 피대위자인 채무자가 실존인물이 아니거나 사망한 사람인 경우 역시 피보전채권인 채권자의 채무자에 대한 권리를 인정할 수 없는 경우에 해당하므로 그러한 채권자대위소송은 당사자적격이 없어 부적법하다(대판 2021. 7. 21, 2020다300893).

□□ 채권자대위권을 행사함에 있어서 채권자가 채무자를 상대로 하여 그 보전되는 청구권에 기한 이행청구의 소를 제기하여 승소판결을 선고받고 그 판결이 확정되면 제3채무자는 그 청구권의 존재를 다룰 수 없다고 보는 것이 원칙이나, 그 청구권의 취득이 강행법규에 위반되어 무효인 경우 제3채무자는 그 존재를 다룰 수 있다(). <2020년 변호사>

(○) : 채권자대위권을 행사하는 경우, 채권자가 채무자를 상대로 보전되는 청구권에 기한 이행청구의 소를 제기하여 승소판결을 선고받고 판결이 확정되었다면, 특별한 사정이 없는 한 그 청구권의 발생원인이 되는 사실관계가 제3채무자에 대한 관계에서도 증명되었다고 볼 수 있다. 그러나 그 청구권의 취득이, 채권자로 하여금 채무자를 대신하여 소송행위를 하게 하는 것을 주목적으로 이루어진 경우와 같이, 강행법규에 위반되어 무효라고 볼 수 있는 경우 등에는 위 확정판결에도 불구하고 채권자대위소송의 제3채무자에 대한 관계에서는 피보전권리가 존재하지 아니한다고 보아야 한다(대법원 2019. 1. 31. 선고 2017다228618 판결).

[비교판례] 채권자가 채무자를 상대로 제기한 소송에서 승소확정판결을 받고 그 확정판결에 기한 청구권을 피보전채권으로 하여 제3채무자를 상대로 채권자대위소송을 제기한 경우에는 제3채무자가 그 청구권의 존재를 다룰 수 없다(대판 2010.11.11, 2010다43597).

□□ 채무초과상태에 있는 채무자가 상속을 포기하는 것은 사해행위취소의 대상이 되지 않고, 유증을 포기하는 것도 직접적으로 채무자의 일반재산을 감소시키지 아니하므로 사해행위취소의 대상이 되지 아니한다(). <2020년 변호사>

(○) : i) 상속인의 채권자의 입장에서는 상속의 포기가 그의 기대를 저버리는 측면이 있다고 하더라도 채무자인 상속인의 재산을 현재의 상태보다 악화시키지 아니한다. 이러한 점들을 종합적으로 고려하여 보면, 상속의 포기는 민법 제406조 제1항에서 정하는 “재산권에 관한 법률행위”에 해당하지 아니하여 사해행위취소의 대상이 되지 못한다(대법원 2011. 6. 9. 선고 2011다29307 판결).

ii) 채무자의 유증 포기가 직접적으로 채무자의 일반재산을 감소시켜 채무자의 재산을 유증 이전의 상태보다 악화시킨다고 볼 수도 없다. 따라서 유증을 받을 자가 이를 포기하는 것은 사해행위 취소의 대상이 되지 않는다고 보는 것이 옳다(대법원 2019. 1. 17. 선고 2018다260855 판결).

□□ 채무자의 재산을 은닉하는 방법으로 제3자에 의한 채권침해가 이루어질 당시 채무자가 가지고 있던 다액의 채무로 인하여 제3자의 채권침해가 없었더라도 채권자가 채무자로부터 일정액 이상으로 채권을 회수할 가능성이 없었다고 인정될 경우에는 위 일정액을 초과하는 손해와 제3자의 채권침해로 인한 불법행위 사이에는 상당인과관계를 인정할 수 없다(). <2021년 법원행시>

(○) : [1] 제3자가 채무자에 대한 채권자의 존재 및 그 채권의 침해사실을 알면서 채무자와 적극 공모하거나 채권행사를 방해할 의도로 사회상규에 반하는 부정한 수단을 사용하는 등으로 채무자의 책임재산을 감소시키는 행위를 함으로써 채권자로 하여금 채권의 실행과 만족을 불가능 내지 곤란하게 한 경우 채권자에 대한 불법행위를 구성할 수 있다. [2] 채무자의 재산을 은닉하는 방법으로 제3자에 의한 채권침해가 이루어질 당시 채무자가 가지고 있던 다액의 채무로 인하여 제3자의 채권침해가 없었더라도 채권자가 채무자로부터 일정액 이상으로 채권을 회수할 가능성이 없었다고 인정될 경우에는 위 일정액을 초과하는 손해와 제3자의 채권침해로 인한 불법행위 사이에는 상당인과관계를 인정할 수 없다(대판 2019. 5. 10, 2017다239311).

□□ 채권의 준점유자에 대한 변제가 유효하기 위한 요건인 변제자의 '선의'는 변제자가 준점유자에게 변제수령의 권한이 없음을 알지 못하는 것을 의미할 뿐 적극적으로 진정한 권리자라고 믿었음을 요하지 않는다(). <2023년 변호사>

(×) : 채권의 준점유자에 대한 변제가 유효하기 위한 요건인 선의는 준점유자에게 변제수령의 권한이 없음을 알지 못하는 것뿐만 아니라 적극적으로 진정한 권리자라고 믿었음을 필요로 하고, 무과실은 그렇게 믿는 데에 과실이 없음을 뜻한다(대판 2021. 1. 14, 2018다286888).

□□ 타인의 채무를 담보하기 위하여 그 소유의 부동산에 저당권을 설정한 물상보증인이 타인의 채무를 변제하거나 저당권의 실행으로 저당물의 소유권을 잃은 때에는 채무자에 대하여 구상권을 취득한다(민법 제370조, 제341조). 그런데 구상권 취득의 요건인 '채무의 변제'라 함은 채무의 내용인 급부가 실현되고 이로써 채권이 그 목적을 달성하여 소멸하는 것을 의미하므로, 기존 채무가 동일성을 유지하면서 인수 당시의 상태로 종래의 채무자로부터 인수인에게 이전할 뿐 기존 채무를 소멸시키는 효력이 없는 면책적 채무인수는 설령 이로 인하여 기존 채무자가 채무를 면한다고 하더라도 이를 가리켜 채무가 변제된 경우에 해당한다고 할 수 없다. 따라서 채무인수의 대가로 기존 채무자가 물상보증인에게 어떤 급부를 하기로 약정하였다는 등의 사정이 없는 한 물상보증인이 기존 채무자의 채무를 면책적으로 인수하였다는 것만으로 물상보증인이 기존 채무자에 대하여 구상권 등의 권리를 가진다고 할 수 없다(). <2021년 법부사>

(○) : 대판 2019. 2. 14, 2017다274703

□□ 동일 당사자 사이에 수 개의 채권관계가 성립되어 있어 채무자가 특정채무를 지정하여 변제를 한 경우, 특정채무에 대한 변제의 효과가 인정되고, 그 변제액이 지정한 특정채무의 액수를 초과하더라도 당사자 사이에 다른 채권의 변제에 충당하거나 공제의 대상으로 삼기로 하는 합의가 있는 등 특별한 사정이 없는 한 초과액수가 다른 채권의 변제에 당연 충당되거나 공제의 대상이 되지 않는다(). <2023년 법원행시>

(○) : 동일 당사자 사이에 수 개의 채권관계가 성립되어 있는 경우 채무자가 특정채무를 지정하여 변제를 한 때에는 그 특정채무에 대한 변제의 효과가 인정된다. 이때 그 변제액수가 지정한 특정채무의 액수를 초과하더라도, 초과액수 상당의 채권이 부당이득관계에 따라 다른 채권에 대한 상계의 자동채권이 될 수 있음은 별론으로 하고, 당사자 사이에 다른 채권의 변제에 충당하거나 공제의 대상으로 삼기로 하는 합의가 있는 등 특별한 사정이 없는 한 초과액수가 다른 채권의 변제에 당연 충당되거나 공제의 대상이 된다고 볼 수는 없다(대판 2021. 1. 14, 2020다261776).

□□ 쌍방이 서로 같은 종류를 목적으로 한 채무를 부담한 경우 쌍방 채무의 이행기가 도래한 때에는 각 채무자는 대등액에 관하여 상계할 수 있다(민법 제492조 제1항). 민법 제492조 제1항에서 정한 '채무의 이행기가 도래한 때'는 채권자가 채무자에게 이행의 청구를 할 수 있는 시기가 도래하였음을 의미하고 채무자가 이행지체에 빠지는 시기를 말하는 것이 아니다(). <2021년 법원행시>

(○) : 대판 2021. 5. 7, 2018다25946

□□ 채권양수인이 양수채권을 자동채권으로 하여 그 채무자가 채권양수인에 대해 가지고 있던 기존 채권과 상계한 경우, 채권양도 전에 이미 양 채권의 변제기가 도래하였다면 상계의 효력은 변제기로 소급한다().

(×) : 민법 제493조 제2항은 “상계의 의사표시는 각 채무가 상계할 수 있는 때에 대등액에 관하여 소멸한 것으로 본다.”라고 정하고 있으므로 상계의 효력은 상계적상 시로 소급하여 발생한다. 상계적상은 자동채권과 수동채권이 상호 대립하는 때에 비로소 생긴다. 채권양수인이 양수채권을 자동채권으로 하여 그 채무자가 채권양수인에 대해 가지고 있던 기존 채권과 상계한 경우, 채권양수인은 채권양도의 대항요건이 갖추어진 때 비로소 자동채권을 행사할 수 있으므로 채권양도 전에 이미 양 채권의 변제기가 도래하였다고 하더라도 상계의 효력은 변제기로 소급하는 것이 아니라 채권양도의 대항요건이 갖추어진 시점으로 소급한다(대판 2022. 6. 30, 2022다200089).

□□ 민법 제495조는 “소멸시효가 완성된 채권이 그 완성 전에 상계할 수 있었던 것이면 그 채권자는 상계할 수 있다.”라고 규정하고 있다. 따라서 임대차 존속 중 임대인의 구상금채권의 소멸시효가 완성된 이후에 임대인이 이미 소멸시효가 완성된 구상금채권을 자동채권으로 삼아 임대인의 유익비상환채권과 상계하는 것은 민법 제495조에 의해 인정될 수 있다(). <2023년 법원행시>

(X) : 민법 제495조는 “소멸시효가 완성된 채권이 그 완성 전에 상계할 수 있었던 것이면 그 채권자는 상계할 수 있다.”라고 규정하고 있다. 이는 당사자 쌍방의 채권이 상계적상에 있었던 경우에 당사자들은 그 채권·채무관계가 이미 정산되어 소멸하였다고 생각하는 것이 일반적이라는 점을 고려하여 당사자들의 신뢰를 보호하기 위한 것이다. 다만 이는 ‘자동채권의 소멸시효 완성 전에 양 채권이 상계적상에 이르렀을 것’을 요건으로 한다. 민법 제626조 제2항은 임대인이 유익비를 지출한 경우에는 임대인은 임대차 종료 시에 그 가액의 증가가 현존한 때에 한하여 임대인의 지출한 금액이나 그 증가액을 상환하여야 한다고 규정하고 있으므로, 임대인의 유익비상환채권은 임대차계약이 종료한 때에 비로소 발생한다고 보아야 한다. 따라서 임대차 존속 중 임대인의 구상금채권의 소멸시효가 완성된 경우에는 위 구상금채권과 임대인의 유익비상환채권이 상계할 수 있는 상태에 있었다고 할 수 없으므로, 그 이후에 임대인이 이미 소멸시효가 완성된 구상금채권을 자동채권으로 삼아 임대인의 유익비상환채권과 상계하는 것은 민법 제495조에 의하더라도 인정될 수 없다(대판 2021. 2. 10, 2017다258787).

□□ 채권자가 채무불이행을 이유로 계약을 해제하는 경우 특별한 사정이 없는 한 해제된 계약의 내용에 포함된 손해배상액의 예정도 소급적으로 소멸한다(). <2023년 법원행시>

(×) : 민법 제398조 제1항, 제3항, 제551조의 문언·내용과 계약당사자의 일반적인 의사 등을 고려하면, 계약당사자가 채무불이행으로 인한 전보배상에 관하여 손해배상액을 예정한 경우에 채권자가 채무불이행을 이유로 계약을 해제하거나 해지하더라도 원칙적으로 손해배상액의 예정은 실효되지 않고, 전보배상에 관하여 특별한 사정이 없는 한 손해배상액의 예정에 따라 배상액을 정해야 한다. 다만 위와 같은 손해배상액의 예정이 계약의 유지를 전제로 정해진 약정이라는 등의 사정이 있는 경우에 채무불이행을 이유로 계약을 해제하거나 해지하면 손해배상액의 예정도 실효될 수 있다. 이때 손해배상액의 예정이 실효된다고 볼 특별한 사정이 있는지는 약정 내용, 약정이 이루어지게 된 동기 및 경위, 당사자가 이로써 달성하려는 목적, 거래의 관행 등을 종합적으로 고려하여 당사자의 의사를 합리적으로 해석하여 판단해야 한다(대판 2022. 4. 14, 2019다292736, 292743).

□□ 임대차계약이 종료되면 임대인은 목적물을 반환하고 임대인은 연체차임을 공제한 나머지 보증금을 반환해야 한다. 이러한 임대인의 목적물반환의무와 임대인의 보증금반환의무는 동시이행관계에 있으므로, 임대인이 임대차보증금의 반환의무를 이행하거나 적법하게 이행제공을 하는 등으로 임대인의 동시이행항변권을 상실시키지 않은 이상, 임대차계약 종료 후 임대인이 목적물을 계속 점유하더라도 그 점유를 불법점유라고 할 수 없고 임대인은 이에 대한 손해배상의무를 지지 않는다. 그러나 임대인이 그러한 동시이행항변권을 상실하였는데도 목적물의 반환을 계속 거부하면서 점유하고 있다면, 달리 점유에 관한 적법한 권원이 인정될 수 있는 특별한 사정이 없는 한 이러한 점유는 적어도 과실에 의한 점유로서 불법행위를 구성한다(). <2021년 법원행시>

(○) : 대판 2020. 5. 14, 2019다252042.

□□ 민법상 조합에서 조합원의 제명은 정당한 사유가 있는 때에 한하여 다른 조합원의 일치로써 결정하는데(제718조 제1항), 여기에서 ‘정당한 사유가 있는 때’란 특정 조합원이 동업계약에서 정한 의무를 이행하지 않거나 조합업무를 집행하면서 부정행위를 한 경우와 같이 특정 조합원에게 명백한 귀책사유가 있는 경우에 한정된다(). <2022년 법원행시>

(×) : 민법상 조합에서 조합원의 제명은 정당한 사유가 있는 때에 한하여 다른 조합원의 일치로써 결정한다(제718조

제1항). 여기에서 '정당한 사유가 있는 때'란 특정 조합원이 동업계약에서 정한 의무를 이행하지 않거나 조합업무를 집행하면서 부정행위를 한 경우와 같이 특정 조합원에게 명백한 귀책사유가 있는 경우는 물론이고, 이에 이르지 않더라도 특정 조합원으로 말미암아 조합원들 사이에 반목·불화로 대립이 발생하고 신뢰관계가 근본적으로 훼손되어 특정 조합원이 계속 조합원의 지위를 유지하도록 한다면 조합의 원만한 공동운영을 기대할 수 없는 경우도 포함한다(대판 2021. 10. 28, 2017다200702).

□□ 당사자들이 분쟁을 인식하지 못한 상태에서 일방 당사자가 이행해야 할 채무액에 관하여 협의하였다거나 일방 당사자의 채무이행에 대해 상대방 당사자가 이의를 제기하지 않았다는 사정만으로는 묵시적 화해계약의 성립을 인정할 수 없다(). <2022년 법원행시>

(○) : 화해계약이 성립하기 위해서는 분쟁이 된 법률관계에 관하여 당사자 쌍방이 서로 양보함으로써 분쟁을 끝내기 위하여 의사 합의가 있어야 하는데, 화해계약이 성립한 이후에는 그 목적이 된 사항에 관하여 나중에 다시 이행을 구하는 등으로 다룰 수 없는 것이 원칙이므로, 당사자가 한 행위나 의사표시의 해석을 통하여 묵시적으로 그와 같은 의사의 합의가 있었다고 인정하기 위해서는 그 당시의 여러 사정을 종합적으로 참작하여 이를 엄격하게 해석하여야 한다. 따라서 당사자들이 분쟁을 인식하지 못한 상태에서 일방 당사자가 이행해야 할 채무액에 관하여 협의하였다거나 일방 당사자의 채무이행에 대해 상대방 당사자가 이의를 제기하지 않았다는 사정만으로는 묵시적 화해계약이 성립하였다고 보기 어렵다(대판 2021. 9. 9, 2016다203933).

□□ 제3자가 유효하게 채무자가 부담하는 채무를 변제한 경우에 채무자와 계약관계가 있으면 그에 따라 구상권을 취득하고, 그러한 계약관계가 없으면 특별한 사정이 없는 한 민법 제734조 제1항에서 정한 사무관리가 성립하여 민법 제739조에 정한 사무관리비용의 상환청구권에 따라 구상권을 취득한다(). <2022년 법무사>

(○) : 채무의 변제는 제3자도 할 수 있다. 그러나 채무의 성질 또는 당사자의 의사표시로 제3자의 변제를 허용하지 아니하는 때에는 그러하지 아니하다(민법 제469조 제1항). 이해관계 없는 제3자는 채무자의 의사에 반하여 변제하지 못한다(같은 조 제2항). 제3자가 유효하게 채무자가 부담하는 채무를 변제한 경우에 채무자와 계약관계가 있으면 그에 따라 구상권을 취득하고, 그러한 계약관계가 없으면 특별한 사정이 없는 한 민법 제734조 제1항에서 정한 사무관리가 성립하여 민법 제739조에 정한 사무관리비용의 상환청구권에 따라 구상권을 취득한다(대판 2022. 3. 17, 2021다276539).

□□ 구분소유자 중 일부가 정당한 권원 없이 집합건물의 복도, 계단 등과 같은 공용부분을 배타적으로 점유·사용함으로써 이익을 얻고, 그로 인하여 다른 구분소유자들이 해당 공용부분을 사용할 수 없게 되었다면, 공용부분을 무단점유한 구분소유자는 특별한 사정이 없는 한 해당 공용부분을 점유·사용함으로써 얻은 이익을 부당이득으로 반환할 의무가 있다. 해당 공용부분이 구조상 이를 별개 용도로 사용하거나 다른 목적으로 임대할 수 있는 대상이 아니더라도, 무단점유로 인하여 다른 구분소유자들이 해당 공용부분을 사용·수익할 권리가 침해되었고 이는 그 자체로 민법 제741조에서 정한 손해로 볼 수 있다(). <2021년 법원행시>

(○) : [다수의견] (가) 구분소유자 중 일부가 정당한 권원 없이 집합건물의 복도, 계단 등과 같은 공용부분을 배타적으로 점유·사용함으로써 이익을 얻고, 그로 인하여 다른 구분소유자들이 해당 공용부분을 사용할 수 없게 되었다면, 공용부분을 무단점유한 구분소유자는 특별한 사정이 없는 한 해당 공용부분을 점유·사용함으로써 얻은 이익을 부당이득으로 반환할 의무가 있다. 해당 공용부분이 구조상 이를 별개 용도로 사용하거나 다른 목적으로 임대할 수 있는 대상이 아니더라도, 무단점유로 인하여 다른 구분소유자들이 해당 공용부분을 사용·수익할 권리가 침해되었고 이는 그 자체로 민법 제741조에서 정한 손해로 볼 수 있다.

(나) 이러한 법리는 구분소유자가 아닌 제3자가 집합건물의 공용부분을 정당한 권원 없이 배타적으로 점유·사용하는 경우에도 마찬가지로 적용된다(대법원 2020. 5. 21. 선고 2017다220744 전원합의체 판결).

☞ 이와 달리 집합건물의 복도, 계단 등과 같은 공용부분은 구조상 이를 점포로 사용하는 등 별개의 용도로 사용하거나 그와 같은 목적으로 임대할 수 있는 대상이 아니므로 특별한 사정이 없는 한 구분소유자 중 일부나 제3자가 정당한 권원 없이 이를 점유·사용하였더라도 이로 인하여 다른 구분소유자에게 차임 상당의 이익을 상실하는 손해가 발생하였다고 볼 수 없다고 하여 부당이득이 성립하지 않는다고 판시한 대법원 1998. 2. 10. 선고 96다42277, 42284 판결 등을 비롯하여 같은 취지의 대법원판결들은 이 판결의 견해에 배치되는 범위에서 이를 모두 변경하기로 한다.

□□ 책임능력 있는 미성년 자녀가 제3자에게 불법행위 책임을 지게 된 경우, 그 부모 중 비양육자의 면접교섭권에 관한 규정은 제3자와의 관계에서 손해배상책임의 근거가 되는 감독의무를 부과하는 규정이라고 할 수 없다(). <2023년 변호사>

(○) : 부모는 미성년자가 타인에게 불법행위를 하지 않고 정상적으로 학교 및 사회생활을 하도록 일반적, 일상적으로 지도와 조언을 할 보호·감독의무를 부담한다. 따라서 그러한 부모는 미성년자의 감독의무자로서 위에서 본 것처럼 미성년자의 불법행위에 대하여 손해배상책임을 질 수 있다. 그런데 이혼으로 인하여 부모 중 1명이 친권자 및 양육자로 지정된 경우 그렇지 않은 부모(이하 '비양육친'이라 한다)에게는 자녀에 대한 친권과 양육권이 없어 자녀의 보호·교양에 관한 민법 제913조 등 친권에 관한 규정이 적용될 수 없다. 비양육친은 자녀와 상호 면접교섭할 수 있는 권리가 있지만(민법 제837조의2 제1항), 이러한 **면접교섭 제도는 이혼 후에도 자녀가 부모와 친밀한 관계를 유지하여 정서적으로 안정되고 원만한 인격발달을 이룰 수 있도록 함으로써 자녀의 복리를 실현하는 것을 목적으로 하고, 제3자와의 관계에서 손해배상책임의 근거가 되는 감독의무를 부과하는 규정이라고 할 수 없다.** 비양육친은 이혼 후에도 자녀의 양육비용을 분담할 의무가 있지만, 이것만으로 비양육친이 일반적, 일상적으로 자녀를 지도하고 조언하는 등 보호·감독할 의무를 진다고 할 수 없다. 이처럼 **비양육친이 미성년자의 부모라는 사정만으로 미성년 자녀에 대하여 감독의무를 부담한다고 볼 수 없다.** 다만 비양육친도 부모로서 자녀와 면접교섭을 하거나 양육친과의 협의를 통하여 자녀 양육에 관여할 가능성이 있는 점을 고려하면, ① 자녀의 나이와 평소 행실, 불법행위의 성질과 태양, 비양육친과 자녀 사이의 면접교섭의 정도와 빈도, 양육 환경, 비양육친의 양육에 대한 개입 정도 등에 비추어 비양육친이 자녀에 대하여 실질적으로 일반적이고 일상적인 지도, 조언을 함으로써 공동 양육자에 준하여 자녀를 보호·감독하고 있었거나, ② 그러한 정도에는 이르지 않더라도 면접교섭 등을 통해 자녀의 불법행위를 구체적으로 예견할 수 있었던 상황에서 자녀가 불법행위를 하지 않도록 부모로서 직접 지도, 조언을 하거나 양육친에게 알리는 등의 조치를 취하지 않은 경우 등과 같이 **비양육친의 감독의무를 인정할 수 있는 특별한 사정이 있는 경우에는, 비양육친도 감독의무 위반으로 인한 손해배상책임을 질 수 있다(대판 2022. 4. 14, 2020다240021).**

□□ 일반육체노동을 하는 사람 또는 육체노동을 주로 생계활동으로 하는 사람의 일일수입 산정에 있어서 그 산정의 기초가 되는 가동연한은 특별한 사정이 없는 한 경험칙상 만 65세까지로 보아야 한다(). <2019년 법무사>

(○) : 대법원은 1989. 12. 26. 선고한 88다카16867 전원합의체 판결 이후부터 현재에 이르기까지 육체노동의 가동연한을 경험칙상 만 60세로 보아야 한다는 견해를 유지하여 왔다. 그런데 우리나라의 사회적·경제적 구조와 생활여건이 급속하게 향상·발전하고 법제도가 정비·개선됨에 따라 종전 전원합의체 판결 당시 위 경험칙의 기초가 되었던 제반 사정들이 현저히 변하였기 때문에 위와 같은 견해는 더 이상 유지하기 어렵게 되었다. **이제는 특별한 사정이 없는 한 만 60세를 넘어 만 65세까지도 가동할 수 있다고 보는 것이 경험칙에 합당하다(대판 2019. 2. 21, 2018다248909 전원합의체).**

02

특허법

변리사스쿨 조현중

2024년 61회 1차 대비

1. 2023년 주요 개정법률

심판청구서 직권보정	심판청구서 보정할 사항이 경미하고 명확한 경우 심판장 직권보정 가능(141①단서)
참고인 의견서 제출	심리에 필요한 경우 심판장은 참고인에게 심판사건 의견서 제출하게 할 수 있음(154-3)

단 위 개정사항은 1차 시험 범위 밖(2차 준비할 때 참고)

2. 2022년 주요 개정법률

특허료 및 수수료 반환청구기간 확대	특허료 및 수수료의 반환청구기간 3년에서 5년으로 개정(84③)
실용신안법 침해죄 수사 개시요건 완화	특허법과 마찬가지로 침해죄를 친고죄에서 반의사불벌죄로 개정(실45②)
반도체 관련 우선심사사유 추가	반도체 등 국민경제 및 국가경쟁력 강화에 중요한 첨단기술과 관련된 특허출원(특허청장이 우선심사의 구체적인 대상과 신청 기간을 정하여 공고하는 특허출원으로 한정) 우선심사사유로 추가(령9①ii-3), 위 반도체 관련은 실용신안에도 동일하게 우선심사사유로 추가
미생물 기탁 절차 완화	국내 소재한 기탁기관에 기탁한 경우 미생물 기탁 증명서류 첨부 생략 가능(령2②)
반려사유 정비	임시명세서 출원의 경우 전문 보정 전 명세서, 요약서, 도면 보정 불가, 위반시 반려사유(시규11①v-3)
서열목록 관련 절차 정비	서열목록을 명세서에 적지 않고 그 서열목록을 수록한 전자파일을 첨부해 제출하도록 변경, 제출된 전자파일은 명세서 기재 중 일부로 간주(시규21-4)
전문심리위원 참여 결정 취소사유 추가	전문심리위원이 거짓이나 그 밖의 부정한 행위를 한 경우 심판절차 참여 결정 취소(시규65-4②)

3. 주요기간 정리

추후보완	2개월, 1년
정당권리자 출원	확정일부터 30일
공지예외주장	공지등이 된 날부터 12개월
청구범위, 정식명세서, 번역문 제출	우선일부터 1년 2개월, 제3자 심사청구취지 통지 받은날부터 3개월 (분할, 변경 +30일)
우선권 주장	기초출원일/선출원일부터 1년
우선권 주장 추가 보정	최우선일/최선출원일부터 1년 4개월
국내우주 선출원 취하	출원일부터 1년 3개월
심사청구	출원일부터 3년(분할, 분리, 변경, 정당 +30일)
특허료	특허결정 받은 날부터 3개월, 추가납부기간 6개월, 보전기간 1개월, 권리회복신청 3개월
존속기간연장등록출원	허가 받은 날부터 3개월+원 존속기간 만료 전 6개월 설정등록일부터 3개월
특허취소신청	등록공고 후 6개월
PCT 특례	공지예외(기준일 30일), 특허관리인(기준일 2개월), 보정(수+변+기), 변경(수+변), 심사청구(출원인 수+변, 제3자 국내서면만료 후), 214조 신청(통지된 날부터 2개월)
공시송달	게재한 날부터 2주 후 / 게재한 날의 다음날

4. 취하간주 사유 등

출원 취하간주 사유	번역문 제출기간, 청구범위 제출기간, 심사청구기간, 변경출원, 국내우주 선출원
출원 포기간주 사유	등록료 미납
특박권 포기간주 사유	국방상 필요한 발명 외국출원금지, 비밀취급명령 위반시

5. 특허취소신청 대비

	특허취소신청	특허무효심판
제도 취지	특허권의 조기 안정화	당사자간의 분쟁해결
절차	결정계 절차 (특허청과 특허권자)	당사자계 절차 (심판청구인과 특허권자)
청구인 적격	누구나	이해관계인 또는 심사관
신청/청구 기간	설정등록일부터 등록공고 후 6개월까지(권리 소멸 후에는 불가)	설정등록 후 언제나(권리 소멸 후에도 가능)
취하	청구항 별로 가능 결정등본이 송달되기 전(취소이유 통지 후에는 불가능)	청구항 별로 가능 심결이 확정되기 전(답변서 제출 후에는 상대방의 동의 필요)
취소/무효이유	신규성, 진보성, 확대된 선원, 선원	신규성, 진보성, 기재불비, 모인출원, 공동출원위반, 권리항유위반, 조약위반 등
심리방식	서면심리	서면심리 및 구술심리
복수 사건의 심리	원칙 병합 심리	원칙 사건별 심리
결정/심결	취소결정(취소결정 전에 취소이유통지), 기각결정 또는 각하결정	무효심결, 기각심결 또는 각하심결
불복 소제기	취소결정, 신청서 각하결정에 대해서는 특허청장을 피고로 특허법원에 불복 기각결정, 합의체의 각하결정에 대해서는 불복 불가	청구서 각하결정에 대해서는 특허청장을 피고로 특허법원에 불복 청구인 및 피청구인 모두 상대방을 피고로 하여 특허법원에 제소 가능

6. 국제조사 vs 국제예비심사

	국제조사	국제예비심사
대상	모든 국제출원	국제예비심사가 청구된 국제출원
연락권	없음	있음
보정	국제조사보고서 수령 후 소정기간 내	국제예비심사보고서 작성 개시 전
단일성 결여	추가수수료 지불요구	출원인의 선택에 의해 청구범위의 감축 또는 추가수수료 지불요구
이용가능자	국제출원을 할 수 있는 자	제2장 규정에 구속된 계약국 거주자 또는 국민이 그러한 계약국 또는 국가를 위해 행동하는 수리관청에 국제출원 한 경우만 적용
절차	1. 국제조사기관과 출원인간의 의견교환 - 원칙적 불허용 2. 보정 불허용 3. 불리한 보고 작성 전에 예고 받을 권리 없음 4. 단일성 불인정 경우에 추가수수료 납부 5. 절차의 종료 - 보고서 또는 부작성선언서 및 견해서 작성	1. 출원인은 국제예비심사기관과 구두 또는 서면으로 연락 관리함 2. 보정 허용 3. 불리한 보고 작성 전에 예고 받을 권리 있음 4. 단일성 불인정 경우에 추가수수료 납부 또는 청구범위 감축 5. 절차의 종료 - 보고서 작성

국제조사보고서 부작성 선언 사유(시규 제106조의11 제5항)	
국제출원의 대상이 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우 가. 과학 또는 수학의 이론 나. 단순히 발견한 동물·식물의 변종 다. 사업활동, 순수한 정신적 행위의 수행 또는 유희에 관한 계획, 법칙 또는 방법 라. 수술 또는 치료에 의한 사람의 처치방법 및 진단방법 마. 정보의 단순한 제시 바. 심사관이 선행기술을 조사할 수 없는 컴퓨터프로그램	발명의 설명, 청구범위 또는 도면에 필요한 사항이 기재되어 있지 아니하거나 기재된 사항이 현저히 불명료하여 유효한 국제조사를 할 수 없는 경우

	PCT 19조 보정	PCT 34조 보정
주체	국제조사보고서 받은 출원인	국제예비심사 청구한 출원인
시기	국제조사보고서 송달일부부터 2월 또는 우선일부부터 16월 중 늦은날까지	국제예비심사보고서 작성시까지
제출처	국제사무국에 대하여	국제예비심사기관에 대하여
횟수	1회	횟수 제한 없음
보정대상	청구범위	청구범위, 발명의 설명, 도면
보정범위	출원 시 국제출원의 범위	출원 시 국제출원의 범위

7. 국제공개

국제공개예외 - PCT21(5) 국제공개 전 국제출원 취하, PCT21(6) 공서양속에 반하는 부분, PCT64(3) 국제공개 필요 없다고 선언한 국가만 지정한 경우
--

8. 실용신안법

	특허법	실용신안법
대상	발명 (물건, 방법, 제조방법 카테고리 포함) (특허법 제2조3호)	물품의 형상, 구조, 조합에 관한 고안 (물품성 수반하는 협의의 물건 카테고리만 해당) (실용신안법 제4조1항)
성립 요건	고도성 要 (특허법 제2조1호→특허법 제29조제2항에서 평가)	고도성 不要 (실용신안법 제2조1호→실용신안법 제4조제2항의 문구가 특허법제29조제2항과 상이)
진보성	쉽게 (특허법 제29조2항)	극히 쉽게 (실용신안법 제4조2항)
부등록사유	공서양속 문란, 공중의 위생 해할 염려 있는 발명 (특허법 제32조)	공서양속 문란, 공중의 위생 해할 염려 있는 발명 + 국기, 훈장과 동일, 유사 고안 (실용신안법 제6조)
도면첨부 要不	필요한 경우만 (특허법 제42조2항)	필수 / 미제출시 반려 (실용신안법 제8조2항 / 실용신안법 시행규칙 제17조 제1항)
우선심사대상의 상이	1. 녹색기술과 직접 관련된 특허출원 2. 인공지능 또는 사물인터넷 등 4차 산업혁명과 관련된 기술을 활용한 특허출원 3. 특허청이 특허협력조약에 따른 국제조사기관으로서 국제조사를 수행한 국제특허출원	1. 공해방지에 유용한 실용신안등록출원 (실용신안법 시행령 제5조)

	4. 특허청장이 외국특허청장과 우선심사 하기로 합의한 특허출원 (특허법 시행령 제9조) 5. 타법에 따른 우선심사 대상 특허출원 (특허법 시행규칙 제39조)	
존속기간	설정등록이 있는날부터 특허출원일 후20년 (특허법 제88조1항)	설정등록이 있는날부터 실용신안등록출원일 후10년 (실용신안법 제22조1항)
존속기간 연장제도	허가 등(특허법 제89조) & 등록지연(특허법 제92조의2)	등록지연(실용신안법 제22조의2)
효력제한	1. 연구, 시험 2. 국내통과 3. 특허출원시 물건 4. 약사법상 조제 (특허법 제96조)	1. 연구, 시험 2. 국내통과 3. 특허출원시 물건 (실용신안법 제24조)
간접침해	물건, 방법 모두 규정 有 (특허법 제127조)	방법/물질에 관한 규정은 無 (실용신안법 제29조)
생산방법추정규정	有 (특허법 제129조)	無
PCT(도면제출)	-	실용신안법 제36조(도면 제출) ① 국제출원일에 제출한 국제출원이 도면을 포함하지 아니한 경우 기준일까지 도면(도면에 관한 간단한 설명을 포함한다)을 특허청장에게 제출 ② 도면 미제출시 또는 도면의 국어번역문의 미제출시 특허청장은 제출명령 可 ③ 특허청장은 제2항의 규정에도 불구하고 미제출시 그 국제실용신안등록출원을 무효 可 ④ 제1항 또는 제2항의 규정에 의하여 제출된 도면 및 도면의 국어 번역문은 특허법 47조의 보정으로 취급. 단, 「특허법」 제47조제1항의 보정기간은 도면의 제출에 미적용.
침해죄	반의사불벌죄, 피해자의 명시적인 의사에 반하여 공소를 제기할 수 없다 (특허법 제225조 제2항)	반의사불벌죄, 피해자의 명시적인 의사에 반하여 공소를 제기할 수 없다 (실용신안법 제45조 제2항)
몰수	침해행위를 조성한 물건 또는 그 침해행위로부터 생긴 물건은 몰수하거나 피해자의 청구에 따라 그 물건을 피해자에게 교부할 것을 선고하여야 한다(특허법 제231조)	침해행위를 조성한 물건 또는 그 침해행위로부터 생긴 물건은 몰수하거나 피해자의 청구에 따라 그 물건을 피해자에게 교부할 것을 선고할 수 있다 (실용신안법 제51조)
전문심리위원 비밀누설죄	전문심리위원 또는 전문심리위원이었던 자가 그 직무수행 중에 알게 된 다른 사람의 비밀을 누설하는 경우에는 2년 이하의 징역이나 금고 또는 1천만원 이하의 벌금에 처한다.	-

9. 최신판례 정리

▶청구범위 해석

특허발명의 청구범위는 특허출원인이 특허발명으로 보호받고자 하는 사항을 기재한 것이므로 특허발명의 확정은 청구 범위에 기재된 사항에 의하여야 하고 발명의 설명이나 도면 등 다른 기재로 청구범위를 제한하거나 확장하여 해석하는 것은 허용되지 않지만, 청구범위에 기재된 사항은 발명의 설명이나 도면 등을 참작하여야 그 기술적인 의미를 정확하게 이해할 수 있으므로, 청구범위에 기재된 사항은 그 문언의 일반적인 의미를 기초로 하면서도 발명의 설명 및 도면 등을 참작하여 그 문언에 의하여 표현하고자 하는 기술적 의의를 고찰한 다음 객관적·합리적으로 해석하여야 한다.

▶권리범위확인심판 심리대상

권리범위확인심판은 권리의 효력이 미치는 범위를 대상물과의 관계에서 구체적으로 확정하는 것이어서 특허권 권리범 위확인심판 청구의 심판대상은 심판청구인이 그 청구에서 심판의 대상으로 삼은 구체적인 발명이다.

소극적 권리범위확인심판에서는 심판청구인이 현실적으로 실시하는 기술이 심판청구에서 심판의 대상으로 삼은 구체적 인 발명과 다르다고 하더라도 심판청구인이 특정한 발명이 실시가능성이 없을 경우 그 청구의 적법 여부가 문제로 될 수 있을 뿐이고, 여전히 심판의 대상은 심판청구인이 특정한 확인대상발명으로, 이를 기준으로 특허발명과 대비하여 그 권리범위에 속하는지 여부를 판단하여야 한다.

▶선택발명 진보성

선행발명에 특허발명의 상위개념이 공지되어 있는 경우에도 구성의 곤란성이 인정되면 진보성이 부정되지 않는다. 선행발명에 발명을 이루는 구성요소 중 일부를 두 개 이상의 치환기로 하나 이상 선택할 수 있도록 기재하는 이른바 마쿠쉬(Markush) 형식으로 기재된 화학식과 그 치환기의 범위 내에 이론상 포함되지만 할 뿐 구체적으로 개시되지 않은 화합물을 청구범위로 하는 특허발명의 경우에도 진보성 판단을 위하여 구성의 곤란성을 따져 보아야 한다.

▶물질 선택발명 구성의 곤란성 판단방법

위와 같은 특허발명의 구성의 곤란성을 판단할 때에는 선행발명에 마쿠쉬 형식 등으로 기재된 화학식과 그 치환기의 범위 내에 ①이론상 포함될 수 있는 화합물의 개수, 통상의 기술자가 선행발명에 마쿠쉬 형식 등으로 기재된 화합물 중에서 특정한 화합물이나 특정 치환기를 ②우선적으로 또는 쉽게 선택할 사정이나 동기 또는 암시의 유무, 선행발명에 구체적으로 기재된 화합물과 특허발명의 ③구조적 유사성 등을 종합적으로 고려하여야 한다.

▶물질 선택발명 효과의 현저성 판단방법

특허발명의 진보성을 판단할 때에는 그 발명이 갖는 특유한 효과도 함께 고려하여야 한다. 선행발명에 이론적으로 포함 되는 수많은 화합물 중 특정한 화합물을 선택할 동기나 암시 등이 선행발명에 개시되어 있지 않은 경우에도 그것이 아무런 기술적 의의가 없는 임의의 선택에 불과한 경우라면 그와 같은 선택에 어려움이 있다고 볼 수 없는데, 발명의 효과는 선택의 동기가 없어 구성이 곤란한 경우인지 임의의 선택에 불과한 경우인지를 구별할 수 있는 중요한 표지가 될 수 있기 때문이다. 또한 화학, 의약 등의 기술분야에 속하는 발명은 구성만으로 효과의 예측이 쉽지 않으므로, 선행 발명으로부터 특허발명의 구성요소들이 쉽게 도출되는지를 판단할 때 발명의 효과를 참작할 필요가 있고, 발명의 효과 가 선행발명에 비하여 현저하다면 구성의 곤란성을 추론하는 유력한 자료가 될 것이다. 나아가 구성의 곤란성 여부의 판단이 불분명한 경우라고 하더라도, 특허발명이 선행발명에 비하여 실질적이거나 양적으로 현저한 효과를 가지고 있 다면 진보성이 부정되지 않는다.

효과의 현저성은 특허발명의 명세서에 기재되어 통상의 기술자가 인식하거나 추론할 수 있는 효과를 중심으로 판단하 여야 하고, 만일 그 효과가 의심스러울 때에는 그 기재 내용의 범위를 넘지 않는 한도에서 출원일 이후에 추가적인 실험 자료를 제출하는 등의 방법으로 그 효과를 구체적으로 주장·증명하는 것이 허용된다

▶문언범위 및 균등범위

특허발명과 대비되는 확인대상 발명이 특허발명의 권리범위에 속한다고 하기 위해서는 특허발명의 청구범위에 기재된 각 구성요소와 그 구성요소 간의 유기적 결합관계가 확인대상 발명에 그대로 포함되어 있어야 한다. 확인대상 발명에 특허발명의 청구범위에 기재된 구성 중 변경된 부분이 있는 경우에도 특허발명과 과제해결원리가 동일하고, 특허발명 에서와 실질적으로 동일한 작용효과를 나타내며, 그와 같이 변경하는 것이 그 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식 을 가진 사람(이하 '통상의 기술자'라고 한다)이라면 누구나 쉽게 생각해 낼 수 있는 정도라면, 특별한 사정이 없는 한 확인대상 발명은 특허발명의 청구범위에 기재된 구성과 균등한 것으로서 여전히 특허발명의 보호범위에 속한다고 보아 야 한다.

▶균등범위 도입 취지

특허의 보호범위가 청구범위에 적혀 있는 사항에 의하여 정하여짐에도(특허법 제97조) 위와 같이 청구범위의 구성요소와 침해대상제품 등의 대응구성이 문언적으로 동일하지는 않더라도 서로 균등한 관계에 있는 것으로 평가되는 경우 이를 보호범위에 속하는 것으로 보아 침해를 인정하는 것은, 출원인이 청구범위를 기재하는 데에는 문언상 한계가 있기 마련인데 사소한 변경을 통한 특허 침해 회피 시도를 방지하면 특허권을 실질적으로 보호할 수 없게 되기 때문이다.

▶쉽게 변경 가부 판단기준시

위와 같은 균등침해 인정의 취지를 고려하면, 특허발명의 출원 이후 침해 시까지 사이에 공지된 자료라도 구성 변경의 용이성 판단에 이를 참작할 수 있다고 봄이 타당하다.

한편, 특허법이 규정하고 있는 권리범위 확인심판은 특허권 침해에 관한 민사소송과 같이 침해금지청구권이나 손해배상청구권의 존부와 같은 분쟁 당사자 사이의 권리관계를 최종적으로 확정하는 절차가 아니고, 그 절차에서의 판단이 침해소송에 구속력을 미치는 것도 아니지만, 당사자 사이의 분쟁을 사전에 예방하거나 조속히 종결시키기 위하여 심결시를 기준으로 간이하고 신속하게 확인대상 발명이 특허권의 객관적인 효력범위에 포함되는지를 확인하는 목적을 가진 절차이다. 이러한 제도의 취지를 고려하면 권리범위 확인심판에서는 확인대상 발명에 특허발명의 청구범위에 기재된 구성 중 변경된 부분이 있는 경우 심결시를 기준으로 하여 특허발명의 출원 이후 공지된 자료까지 참작하여 그와 같은 변경이 통상의 기술자라면 누구나 쉽게 생각해 낼 수 있는 정도인지를 판단할 수 있다고 봄이 타당하다.

▶의식적 제외

특허발명의 출원과정에서 어떤 구성이 청구범위에서 의식적으로 제외된 것인지는 명세서뿐만 아니라 출원에서부터 특허될 때까지 특허청 심사관이 제시한 견해 및 출원인이 출원과정에서 제출한 보정서와 의견서 등에 나타난 출원인의 의도, 보정이유 등을 참작하여 판단하여야 한다. 따라서 출원과정에서 청구범위의 감축이 이루어졌다는 사정만으로 감축 전의 구성과 감축 후의 구성을 비교하여 그 사이에 존재하는 모든 구성이 청구범위에서 의식적으로 제외되었다고 단정할 것은 아니고, 거절이유통지에 제시된 선행기술을 회피하기 위한 의도로 그 선행기술에 나타난 구성을 배제하는 감축을 한 경우 등과 같이 보정이유를 포함하여 출원과정에 드러난 여러 사정을 종합하여 볼 때 출원인이 어떤 구성을 권리범위에서 제외하려는 의사가 존재한다고 볼 수 있을 때에 이를 인정할 수 있다.

▶진보성 판단방법

발명의 진보성 유무를 판단할 때에는 적어도 선행기술의 범위와 내용, 진보성 판단의 대상이 된 발명과 선행기술의 차이 및 그 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 사람(이하 '통상의 기술자'라 한다)의 기술수준에 대하여 증거 등 기록에 나타난 자료에 기하여 파악한 다음, 통상의 기술자가 특허출원 당시의 기술수준에 비추어 진보성 판단의 대상이 된 발명이 선행기술과 차이가 있음에도 그러한 차이를 극복하고 선행기술로부터 그 발명을 쉽게 발명할 수 있는지를 살펴보아야 한다. 이 경우 진보성 판단의 대상이 된 발명의 명세서에 개시되어 있는 기술을 알고 있음을 전제로 하여 사후적으로 통상의 기술자가 그 발명을 쉽게 발명할 수 있는지를 판단하여서는 아니 된다.

▶결정형 발명 구성의 곤란성 판단방법

의약화학물의 제제설계(製劑設計)를 위하여 그 화합물이 다양한 결정 형태 즉 결정다형(polymorph)을 가지는지 등을 검토하는 다형체 스크리닝(polymorph screening)은 통상 행해지는 일이다. 의약화학물 분야에서 선행발명에 공지된 화합물과 화학구조는 동일하지만 결정 형태가 다른 특정한 결정형의 화합물을 청구범위로 하는 이른바 결정형 발명의 진보성을 판단할 때에는 이러한 특수성을 고려할 필요가 있다. 하지만 그것만으로 결정형 발명의 구성의 곤란성이 부정된다고 단정할 수는 없다. 다형체 스크리닝이 통상 행해지는 실험과 이를 통해 결정형 발명의 특정한 결정형에 쉽게 도달할 수 있는지는 별개 문제이기 때문이다. 한편 결정형 발명과 같이 의약화학물 분야에 속하는 발명은 구성만으로 효과의 예측이 쉽지 않으므로 구성의 곤란성을 판단할 때 발명의 효과를 참작할 필요가 있고, 발명의 효과가 선행발명에 비하여 현저하다면 구성의 곤란성을 추론하는 유력한 자료가 될 수 있다.

결정형 발명의 구성의 곤란성을 판단할 때에는, 결정형 발명의 기술적 의의와 특유한 효과, 그 발명에서 청구한 특정한 결정형의 구조와 제조방법, 선행발명의 내용과 특징, 통상의 기술자의 기술수준과 출원 당시의 통상적인 다형체 스크리닝 방식 등을 기록에 나타난 자료에 기초하여 파악한 다음, 선행발명 화합물의 결정다형성이 알려졌거나 예상되었는지, 결정형 발명에서 청구하는 특정한 결정형에 이를 수 있다는 가르침이나 암시, 동기 등이 선행발명이나 선행기술문헌에 나타나 있는지, 결정형 발명의 특정한 결정형이 선행발명 화합물에 대한 통상적인 다형체 스크리닝을 통해 검출될 수 있는 결정다형의 범위에 포함되는지, 특정한 결정형이 예측할 수 없는 유리한 효과를 가지는지 등을 종합적으로 고려하여, 통상의 기술자가 선행발명으로부터 결정형 발명의 구성을 쉽게 도출할 수 있는지를 살펴보아야 한다.

▶결정형 발명 효과의 현저성 판단방법

결정형 발명의 효과가 선행발명 화합물의 효과와 질적으로 다르거나 양적으로 현저한 차이가 있는 경우에는 진보성이 부정되지 않는다. 결정형 발명의 효과의 현저성은 그 발명의 명세서에 기재되어 통상의 기술자가 인식하거나 추론할 수 있는 효과를 중심으로 판단하여야 하고, 만일 그 효과가 의심스러울 때에는 그 기재 내용의 범위를 넘지 않는 한도에서 출원일 이후에 추가적인 실험 자료를 제출하는 등의 방법으로 그 효과를 구체적으로 주장·증명하는 것이 허용된다.

▶보정명령 대응절차

특허법 제46조 제2호는 특허청장 등이 특허에 관한 절차가 특허법 또는 특허법에 따른 명령으로 정하는 방식을 위반한 경우 기간을 정하여 보정을 명하여야 하고 보정명령을 받은 자는 그 기간에 그 보정명령에 대한 의견서를 특허청장 등에게 제출할 수 있다고 규정하면서, 보정명령에 대한 의견서나 그 제출에 관하여는 특정한 방식을 요구하지 않고 있다. 한편 특허법 시행규칙 제13조 제1호는 특허법 제46조에 따라 보정을 하려는 자는 특허법 시행규칙 별지 제9호 서식의 보정서에 보정 내용을 증명하는 서류를 첨부하여 특허청장 등에게 제출하도록 규정하고 있으나, 이는 행정청의 편의를 위한 규정으로 보정 내용을 증명하는 서류의 제출은 엄격한 형식을 요하지 아니하는 서면행위라고 해석되고, 이러한 경우 행정청으로서 그 서면을 가능한 한 제출자의 이익이 되도록 처리할 필요가 있다. 따라서 특허법 제46조에 따른 특허청장 등의 보정명령을 받은 사람으로부터 특허청장 등에게 보정 내용을 증명하는 서류가 제출되었을 때에는 그 표제 등의 여하를 불문하고 이를 위 보정명령에 대한 의견서 제출로 보아야 한다(대법원 1995. 11. 7. 선고 94누10061 판결, 대법원 2000. 6. 9. 선고 98두2621 판결 등 참조).

▶포괄위임 절차

특허에 관한 절차를 밟는 자가 대리인에게 대리권을 수여하는 데에는 일정한 방식이 요구되지 않고, 다만 그 대리권의 증명은 특허법 제7조에 따라 서면으로써 하여야 한다. 그런데 특허법 시행규칙 제5조의2 제1항은 대리인에게 현재 및 장래의 사건에 대하여 미리 사건을 특정하지 아니하고 특허에 관한 절차 진행을 포괄위임하려는 경우에는 포괄위임 등록 신청서에 대리권을 증명하는 서류인 포괄위임장을 첨부하여 특허청장에게 제출하여야 한다고 규정하므로, 이미 출원한 사건의 특허에 관한 절차 또한 포괄위임의 대상이 되고, 포괄위임등록 신청을 위해 대리권을 증명하는 서류인 포괄위임장을 특허청장에게 제출한 이상 포괄위임 대상 사건에 관한 대리권의 서면 증명은 이루어졌다고 볼 수 있다.

▶대리권 흠 보정명령 후 보정명령에 대한 보정서(또는 의견서)는 제출하지 않고 별도로 포괄위임등록만 한 경우
원고 대리인은 피고로부터 위임장을 제출하라는 취지의 이 사건 보정요구를 받은 후 보정기간 내에 피고에게 포괄위임 등록을 신청하면서 포괄위임장을 제출하여 2018. 8. 7. 피고로부터 포괄위임등록을 받았다. 비록 위 포괄위임장이 이 사건 특허출원의 절차 내에서가 아니라 포괄위임등록신청 과정에서 피고에게 제출되었더라도, 이 사건 특허출원에 관한 절차는 위 포괄위임의 대상이고 이 사건 보정요구에 따른 보정 내용을 증명하는 서류의 제출은 엄격한 형식을 요하지 아니하는 서면행위로 해석되어 피고로서는 그 서면을 가능한 한 제출자의 이익이 되도록 처리할 필요가 있으므로, 이 사건 보정요구 사항인 대리권의 서면 증명에 대한 보정은 이행되었다고 보아야 한다. 한편 특허법 시행규칙 제5조의2 제3항, 제10조 제3항 제2호는 포괄위임등록을 받은 대리인의 절차상 편의를 위해 특허청장 등에게 제출하는 특허에 관한 절차 서류에 포괄위임등록번호를 기재함으로써 대리권을 증명하는 서류의 제출을 생략할 수 있도록 규정한 것일 뿐, 이를 근거로 해당 서류에 포괄위임등록번호가 기재되지 않은 경우 곧바로 대리권이 서면으로 증명되지 않았다고 해석할 수는 없다.

그럼에도 원심은, 이 사건 특허출원 절차에 포괄위임등록번호를 기재한 서류를 제출해야만 포괄위임의 효력이 발생하거나 대리권의 증명이 이루어지는데 원고가 이를 이행하지 않아 이 사건 보정요구에 응하지 않았다는 이유로 이 사건 처분에 처분사유가 존재한다고 판단하였다. 이러한 원심판결에는 특허에 관한 절차에서의 대리권 증명에 관한 법리를 오해하여 판결에 영향을 미친 잘못이 있다. 이를 지적하는 취지의 상고이유 주장은 이유 있다.

▶수치한정발명 진보성

어떠한 특허발명이 그 출원 전에 공지된 발명이 가지는 구성요소의 범위를 수치로써 한정하여 표현한 경우에는 그 특허발명에 진보성을 인정할 수 있는 다른 구성요소가 부가되어 있어서 그 특허발명에서의 수치한정이 보충적인 사항에 불과한 것이 아닌 이상, 그 특허발명이 그 기술분야에서 통상의 지식을 가진 사람(이하 '통상의 기술자'라 한다)이 통상적이고 반복적인 실험을 통하여 적절히 선택할 수 있는 정도의 단순한 수치한정으로서, 공지된 발명과 비교하여 실질적인 효과나 한정된 수치범위 내외에서 현저한 효과 차이가 생기지 않는 것이라면 진보성이 부정된다.

03

상표법

변리사스쿨 조현중

2024년 61회 1차 대비

상표법 최신판례 정리

I. 2020후11943

1. 상표법 제34조 제1항 제11호 후단의 취지는 출처의 오인, 혼동 염려는 없더라도 저명상표의 식별력 또는 명성을 손상시킬 염려가 있는 상표의 등록을 허용하지 않음으로써 저명상표에 화체된 고객흡인력이나 판매력 등의 재산적 가치를 보호하기 위한 것이다. 여기에서 말하는 '식별력을 손상시킬 염려'는 '타인의 저명상표가 가지는 특정한 출처와의 단일한 연관 관계, 즉 단일한 출처를 표시하는 기능을 손상시킬 염려'를 의미한다(대법원 2004. 5. 14. 선고 2002다13782 판결 참조). 상표등록 무효심판 청구의 대상이 된 등록상표가 상표법 제34조 제1항 제11호 후단에서 규정하는 타인의 저명상표의 식별력을 손상시킬 염려가 있는 상표에 해당하는지 여부는, 등록상표와 저명상표의 동일, 유사 정도, 저명상표의 인지도와 식별력의 정도, 등록상표의 출원인이 등록상표와 저명상표 사이의 연상 작용을 의도하였는지 여부, 등록상표와 저명상표 사이에 실제 연상 작용이 발생하는지 여부 등을 종합하여 판단하여야 한다.

2. 위 법리와 기록에 비추어 살펴본다.

가. 선사용상표 1  과 선사용상표 2 '레고' 는 완구류 등에 사용되어 온 상표로, 이 사건 등록상표 (상표등록번호 생략) 'LEGOCHEMPHARMA' 출원 당시 수요자들에게 원고의 출처를 표시하는 것으로 현저하게 인식되어 있는 저명상표에 해당한다.

나. 이 사건 등록상표는 다음과 같은 이유로 선사용상표들과 유사하다.

- 1) 선사용상표 1은 그 중 문자 부분인 'LEGO' 부분이 독립적인 출처표시기능을 발휘하는 요부이고, 선사용상표 2는 두 글자의 한글 '레고'로 이루어진 상표로, 'LEGO'와 '레고'를 가지고 이 사건 등록상표와의 유사 여부를 판단하여야 한다.
- 2) 이 사건 등록상표 중 'LEGO' 부분은 선사용상표들로 인해 강한 식별력을 가지고 있는 데 비하여 'CHEM' 부분은 화학 또는 화학물질 등을 의미하는 'Chemistry', 'Chemical'의 약칭으로, 'PHARMA' 부분은 약학 또는 제약을 의미하는 'Pharmacy', 'Pharmaceutical'의 약칭으로 볼 수 있어 'CHEM' 부분과 'PHARMA' 부분은 그 지정상품인 의약품류의 원재료, 효능, 용도 등을 기술하는 것으로서 식별력이 없거나 미미하다. 따라서 이 사건 등록상표 중 독립하여 상품의 출처표시기능을 수행할 수 있는 요부는 'LEGO' 부분이라고 볼 수 있고, 이 사건에서 제출된 자료만으로는 피고 주장과 같이 이 사건 등록상표가 'LEGOCHEM'으로 인식, 사용될 것이라고 단정하기 어렵다.
- 3) 이 사건 등록상표의 요부는 선사용상표 1의 요부와 외관 및 호칭이 서로 같고, 선사용상표 2와 호칭이 서로 같다.

다. 선사용상표들은 높은 인지도와 강한 식별력을 가지고 있고, 'Lego chemistry'가 '의약합성기법'이라는 의미로 화학분야에서 널리 사용되는 일반적인 학술용어라고 단정할 수 없으며, 피고가 자신이 수행하는 신약 연구, 개발의 특징을 나타내기 위해 반드시 'Lego chemistry'라는 용어의 약칭을 사용해야 할 필요성이 있었다고 보기도 어려운 점 등을 고려하여 보면, 피고가 선사용상표들과 연상 작용을 의도하고 이 사건 등록상표를 출원했다고 볼 여지가 크다. 또한 'LEGO' 부분은 수요자들에게 이 사건 등록상표에 관한 인상을 심어주거나 기억, 연상을 하게 하므로, 이 사건 등록상표와 선사용상표들 사이에 실제로 연상 작용이 발생할 가능성이 높다고 보인다.

라. 이러한 사정을 모두 종합하여 보면, 이 사건 등록상표가 그 지정상품에 사용될 경우, 저명상표인 선사용상표들이 가지는 식별력 즉, 단일한 출처를 표시하는 기능이 손상될 염려가 있다고 봄이 타당하다.

II. 2023도352

1. 둘 이상의 문자 또는 도형의 조합으로 이루어진 결합상표는 그 구성 부분 전체의 외관, 호칭, 관념을 기준으로 상표의 유사 여부를 판단하는 것이 원칙이나, 상표 중에서 일반 수요자에게 그 상표에 관한 인상을 심어주거나 기억, 연상을 하게 함으로써 그 부분만으로 독립하여 상품의 출처표시기능을 수행하는 부분, 즉 요부가 있는 경우 적절한 전체관찰의 결론을 유도하기 위해서는 그 요부를 가지고 상표의 유사 여부를 대비, 판단하는 것이 필요하다. 그리고 상표의 구성 부분이 요부인지 여부는 그 부분이 주지, 저명하거나 일반 수요자에게 강한 인상을 주는 부분인지, 전체 상표에서 높은 비중을 차지하는 부분인지 등의 요소를 따져 보되, 여기에 다른 구성 부분과 비교한 상대적인 식별력 수준이나 그와의 결합상태와 정도, 지정상품과의 관계, 거래실정 등까지 종합적으로 고려하여 판단하여야 한다(대법원 2017. 2. 9. 선고 2015후1690 판결 등 참조).
 2. 원심판결 이유와 적법하게 채택된 증거에 따르면, 다음과 같은 사정을 알 수 있다.
 - 가. 이 사건 등록상표 'BURN FITNESS'는 영문자로 구성된 표장으로, 그 지정상품은 '헬스클럽경영업 등'이다. 사용상표 1 ''은 영문자 'BUR'와 일부 도안화 된 영문자 'N'이 일렬로 구성된 표장으로, 그 사용상품은 '헬스클럽경영업'이다.
 - 나. 이 사건 등록상표를 구성하는 'BURN' 부분과 'FITNESS' 부분은 띄어쓰기로 서로 구분되어 있다. 이 사건 등록상표의 'FITNESS' 부분은 그 지정상품의 효능이나 용도를 표시하는 것으로서 그 식별력이 없다. 반면, 이 사건 등록상표의 'BURN' 부분은 식별력이 없는 'FITNESS' 부분에 비하여 상대적으로 일반 수요자에게 강한 인상을 주고, 전체 상표에서 차지하는 비중도 낮지 않다.
 - 다. 'BURN' 부분은 지정상품과의 관계를 고려하였을 때 '운동을 통해 체지방 또는 칼로리, 스트레스 등을 태우다'는 의미를 암시한다고 볼 수는 있어도 그 지정상품의 효능이나 용도, 성질 등을 직감하게 하는 것이라고 단정할 수 없고, 상품 거래상 누구에게나 필요한 표시라고 할 수도 없어 공익상 특정인에게 독점시키는 것이 적당하지 않은 경우에 해당한다고 보기도 어렵다.
 - 라. 이처럼 'BURN' 부분은 'FITNESS' 부분에 비하여 상대적으로 식별력이 높고, 달리 'FITNESS' 부분과 결합한 일체로서만 식별표지로 기능한다고 볼 수는 없다.
 3. 위와 같은 사정을 앞서 본 법리에 비추어 살펴본다. 이 사건 등록상표의 'BURN' 부분은 독립하여 상표의 출처표시 기능을 수행한다고 볼 수 있으므로 요부에 해당한다. 이 사건 등록상표의 'BURN' 부분과 사용상표 1은, 글자체 및 도안화의 정도에 있어 다소 차이가 있으나 그와 같은 차이가 일반 수요자 내지 거래자의 특별한 주의를 끈다고 보기 어려워 외관이 유사하고, 모두 '번'으로 호칭되고 관념이 동일하므로, 양 상표를 동일·유사한 지정상품에 함께 사용할 경우 일반 수요자나 거래자로 하여금 상품의 출처에 관하여 오인, 혼동을 일으키게 할 염려가 있다. 따라서 사용상표 1은 이 사건 등록상표와 유사하다.
 4. 한편 상표법 제90조 제1항 제1호는 자기의 상호 등을 상거래 관행에 따라 사용하는 상표에 대하여는 상표권의 효력이 미치지 않는다고 규정하고 있는데, 사용상표 1은 피고인의 상호인 '번피트니스' 자체를 사용한 것으로 볼 수 없으므로, 이 사건 등록상표권의 효력은 사용상표 1에 미친다.

III. 2022후10265

1. 상표법은 '상표'에 관하여 '자기의 상품과 타인의 상품을 식별하기 위하여 사용하는 표장(標章)을 말한다'고 규정하는 한편(제2조 제1항 제1호), '상품에 관한 광고·정가표·거래서류, 그 밖의 수단에 상표를 표시하고 전시하거나 널리 알리는 행위'를 '상표의 사용'으로 규정하고 있다(제2조 제1항 제11호 (다)목, 이하 '(다)목'이라 한다). (다)목의 '거래서류'는 거래에 제공되는 서류로서 주문서, 납품서, 송장, 출하안내서, 물품영수증, 카탈로그 등이 이에 포함된다(대법원 2002. 11. 13.자 2000마4424 결정 참조).

상품의 판매업자가 지정상품과의 구체적인 관계에서 자기의 상품과 타인의 상품을 식별하기 위하여 상품에 관한 거래서류에 상표를 표시하고 상품거래과정에서 일반 공중에 속하는 거래 상대방에게 이를 교부하였다면, 그러한 행위를 통해 그 거래서류를 일반 공중이 인식할 수 있는 상태에 두었다고 볼 수 있으므로, 특별한 사정이 없는 한 위와 같은 행위는 상품에 관한 거래서류에 상표를 표시하고 널리 알리는 행위로서 (다)목이 규정하고 있는 상표의 사용에 해당한다.

2. 가. 원심은 판시와 같은 이유로 다음과 같이 판단하였다.

- 1) 이 사건 등록상표(등록번호: 제1134224호)의 통상사용권자 주식회사 아모스가 거래상대방인 소외인, 주식회사 가구스토어에 매트리스를 공급하는 과정에서 견적서나 거래명세서와 같은 거래서류에 이 사건 등록상표와 거래통념상 동일한 상표인 원심 판시 실사용표장을 표시하고 이를 위 거래상대방에게 교부한 행위와, 통상사용권자 지큐브스페이스 주식회사가 매트리스, 침대 제품의 판매를 위한 인터넷 사이트와 매장에서 매트리스 등 상품에 관한 광고에 위 실사용표장을 표시하고 전시한 행위는 상표법 제2조 제1항 제11호에서 정한 상표의 사용에 해당한다.
- 2) 이 사건 등록상표의 통상사용권자들은 자타상품의 식별표지로서 사용하려는 의사에 기하여 이 사건 등록상표를 그 지정상품에 대하여 이 사건 취소심판청구일 전 계속하여 3년 이상 국내에서 정당하게 사용하였다.

IV. 2022후10289

1. 일사부재리 원칙의 위반 여부

상표법 제150조에서 정한 일사부재리의 효력은 확정심결과 동일 사실 및 동일 증거에 의하여 다시 심판청구를 하는 경우에 미치므로, 심판의 종류나 청구취지가 다른 경우에는 일사부재리의 효력이 미치지 아니한다.

원심은 같은 취지에서, 이 사건 등록무효심판청구 전 원고의 이 사건 등록상표출원에 대한 거절결정불복심판청구가 인용되어 위 거절결정을 취소하고 특허청 심사국으로 환송하는 심결이 확정되었다고 하더라도 위 심결은 심판의 종류나 청구취지가 달라 그 일사부재리의 효력이 이 사건 등록무효심판청구에게까지 미치지 않으므로, 이 사건 등록무효심판청구는 일사부재리 원칙에 위배되지 않는다고 판단하였다. 이러한 원심의 판단에 상고이유 주장과 같이 필요한 심리를 다하지 아니하고 일사부재리의 적용 대상에 관한 법리를 오해하는 등의 잘못이 없다.

2. 이 사건 등록상표의 상표법 제34조 제1항 제20호 해당 여부

가. 상표법 제34조 제1항 제20호는 동업·고용 등 계약관계나 업무상 거래관계 또는 그 밖의 관계를 통하여 타인이 사용하거나 사용을 준비 중인 상표임을 알면서 그 상표와 동일·유사한 상표를 동일·유사한 상품에 등록출원한 상표에 대해서는 상표등록을 받을 수 없다고 규정하고 있다. 위 규정의 취지는 타인과의 계약관계 등을 통해 타인이 사용하거나 사용을 준비 중인 상표(이하 '선사용상표'라고 한다)임을 알게 되었을 뿐 그 상표등록을 받을 수 있는 권리가 아닌 사람이 타인에 대한 관계에서 신의성실의 원칙에 위반하여 선사용상표와 동일·유사한 상표를 동일·유사한 상품에 등록출원한 경우 그 상표등록을 허용하지 않는다는 데에 있다(대법원 2020. 9. 3. 선고 2019후10739 판결).

이때 선사용상표는 원칙적으로 국내에서 사용 또는 사용 준비 중인 상표여야 하는데, 선사용상표에 관한 권리가 외국에서 선사용상표를 상품에 표시하였을 뿐 국내에서 직접 또는 대리인을 통하여 상표법 제2조 제1항 제11호에서 정한 상표의 사용행위를 한 바 없다고 하더라도, 국내에 유통될 것을 전제로 상품을 수출하여 그 상품을 선사용상표를 표시한 그대로 국내의 정상적인 거래에서 양도, 전시되는 등의 방법으로 유통되게 하였다면 이를 수입하여 유통시킨 제3자와의 관계에서 선사용상표는 상표법 제34조 제1항 제20호의 '타인이 사용한 상표'에 해당한다.

나. 위 법리 및 기록에 비추어 살펴본다.

1) 이 사건 등록상표(상표번호 생략) “ **masmi** ”의 출원인인 원고는 그 출원 전 피고로부터 원심

판시 선사용상표 “ **masmi** NATURAL COTTON ”가 포장지에 표기된 상품을 수입하여 국내에서 판매하여 오는 등 피고와 업무상 거래 관계에 있었다.

2) 피고가 국내에서 직접 또는 대리인을 통하여 선사용상표를 표시한 상품을 전시·양도하는 등의 행위를 한 바는 없지만, 피고는 국내에 유통될 것을 전제로 외국에서 선사용상표를 표시한 사용상품을 수출하였고 선사용상표를 표시한 그대로 수입업자인 원고를 통해 국내의 정상적인 거래에서 양도, 전시되는 등의 방법으로 위 사용상품을 유통되게 하였다.

3) 이러한 점을 종합하여 보면, 원고는 업무상 거래관계 등을 통해 선사용상표가 피고에 의하여 국내에서 사용되는 상표임을 알면서도 신의성실의 원칙을 위반하여 그와 동일·유사한 상표를 동일·유사한 상품에 출원하여 등록받았다고 봄이 타당하다. 따라서 이 사건 등록상표는 상표법 제34조 제1항 제20호에 해당하므로 등록이 무효로 되어야 한다.

04

디자인보호법

변리사스쿨 조현중

2024년 61회 1차 대비

디자인보호법 최신판례 정리

I. 2021후10473, 2022후10012

다음과 같은 디자인보호법의 신규성 상실 예외 규정 등 관련규정의 문언과 내용, 그 입법 취지, 자유실시디자인 법리의 본질 및 기능 등을 종합하여 보면, 확인대상디자인이 등록디자인의 권리범위에 속하는지를 판단할 때 신규성 상실 예외 규정의 적용 근거가 된 공지디자인 또는 이들의 결합에 따라 쉽게 실시할 수 있는 디자인이 누구나 이용할 수 있는 공공의 영역에 있음을 전제로 한 자유실시디자인 주장은 허용되지 않고, 확인대상디자인과 등록디자인을 대비하는 방법에 의하여야 한다.

- 1) 디자인보호법은 출원 전에 공지공용된 디자인이나 이와 유사한 디자인, 공지-공용된 디자인으로부터 쉽게 창작할 수 있는 디자인은 원칙적으로 디자인등록을 받을 수 없도록 규정하고 있다(디자인보호법 제33조). 그러나 이러한 신규성 및 창작비용이성에 관한 원칙을 너무 엄격하게 적용하면 디자인등록을 받을 수 있는 권리를 가진 자에게 지나치게 가혹하여 형평성을 잃게 되거나 산업의 발전을 도모하는 디자인보호법의 취지에 맞지 않는 경우가 생길 수 있으므로, 예외적으로 디자인등록을 받을 수 있는 권리를 가진 자가 일정한 요건과 절차를 갖춘 경우에는 디자인이 출원 전에 공개되었다고 하더라도 그 디자인은 신규성 및 창작비용이성을 상실하지 않는 것으로 취급하기 위하여 신규성 상실의 예외 규정(디자인보호법 제36조)을 두었다(대법원 2017. 1. 12. 선고 2014후1341 판결 참조).
- 2) 신규성 상실 예외 규정의 적용을 받아 디자인으로 등록되면 위 예외 규정의 적용 없이 디자인 등록된 경우와 동일하게 디자인권자는 업으로서 등록디자인 또는 이와 유사한 디자인을 실시할 권리를 독점한다(디자인보호법 제92조). 즉, 디자인등록출원 전 공공의 영역에 있던 디자인이라 하더라도 신규성 상실 예외 규정의 적용을 받아 등록된 디자인과 동일 또는 유사한 디자인이라면 등록디자인이 등록무효로 확정되지 않는 한 등록디자인의 독점-배타권의 범위에 포함되는 것이다.
- 3) 신규성 상실의 예외를 인정함으로써 그 근거가 된 공지디자인을 기초로 등록디자인과 동일 또는 유사한 디자인을 실시한 제3자가 예기치 않은 불이익을 입는 경우가 있을 수 있는데, 디자인보호법은 위와 같은 입법적 결단을 전제로 제3자와 디자인등록을 받을 수 있는 권리를 가진 자 사이의 이익균형을 도모하기 위하여 제36조 제2항에서 신규성 상실 예외 규정을 적용받아 디자인등록을 받을 수 있는 권리를 가진 자가 준수해야 할 시기적-절차적 요건을 정하고 있고, 신규성 상실 예외 규정을 적용받더라도 출원일 자체가 소급하지는 않는 것으로 하였다.
- 4) 한편 등록디자인과 대비되는 확인대상디자인이 등록디자인의 출원 전에 그 디자인이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 사람이 공지디자인 또는 이들의 결합에 따라 쉽게 실시할 수 있는 것인 때에는 등록디자인과 대비할 것도 없이 그 등록디자인의 권리범위에 속하지 않는다고 볼 수 있는데(대법원 2016. 8. 29. 선고 2016후878 판결 참조), 이는 등록디자인이 공지디자인으로부터 쉽게 창작 가능하여 무효에 해당하는지 여부를 직접 판단하지 않고 확인대상디자인을 공지디자인과 대비하는 방법으로 확인대상디자인이 등록디자인의 권리범위에 속하는지를 결정함으로써 신속하고 합리적인 분쟁해결을 도모하기 위한 것이다(대법원 2017. 11. 14. 선고 2016후366 판결 참조).

이와 같은 자유실시디자인 법리는 기본적으로 등록디자인의 출원 전에 그 디자인이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 사람이 공지디자인 또는 이들의 결합에 따라 쉽게 실시할 수 있는 디자인은 공공의 영역에 있는 것으로서 누구나 이용할 수 있어야 한다는 생각에 기초하고 있다. 그런데 디자인등록출원 전 공공의 영역에 있던 디자인이라고 하더라도 신규성 상실 예외 규정의 적용을 받아 등록된 디자인과 동일 또는 유사한 디자인이라면 등록디자인의 독점-배타권의 범위에 포함되게 된다. 그렇다면 이와 같이 신규성 상실 예외 규정의 적용 근거가 된 공지디자인 또는 이들의 결합에 따라 쉽게 실시할 수 있는 디자인이 누구나 이용할 수 있는 공공의 영역에 있다고 단정할 수 없으므로, 신규성 상실 예외 규정의 적용 근거가 된 공지디자인을 기초로 한 자유실시디자인 주장은 허용되지 않는다.

- 5) 제3자의 보호 관점에서 보더라도 디자인보호법이 정한 시기적-절차적 요건을 준수하여 신규성 상실 예외 규정을 받아 등록된 이상 입법자의 결단에 따른 제3자와의 이익균형은 이루어진 것으로 볼 수 있다. 또한 신규성 상실 예외 규정의 적용 근거가 된 공지디자인을 기초로 한 자유실시디자인 주장을 허용하는 것은 디자인보호법이 디자인권자와 제3자 사이의 형평을 도모하기 위하여 선사용에 따른 통상실시권(디자인보호법 제100조) 등의 제도를 마련하고 있음에도 공지디자인에 대하여 별다른 창작적 기여를 하지 않은 제3자에게 법정 통상실시권을 넘어서는 무상의 실시 권한을 부여함으로써 제3자에 대한 보호를 법으로 정해진 등록디자인권자의 권리에 우선하는 결과가 된다는 점에서도 위와 같은 자유실시디자인 주장은 허용될 수 없다.

특허법, 상표법, 디자인보호법 시행령 개정법 정리

I. 특허법 시행령

1. 출원인으로 인하여 지연된 기간 추가

령7-2①너 법 제132조의17에 따른 특허거절결정에 대한 불복하는 심판을 청구한 경우에는 법 제67조제2항에 따른 특허거절결정의 등본을 송달받은 날부터 법 제132조의17에 따른 심판을 청구(법 제15조제1항에 따라 출원인의 청구에 의하여 심판의 청구기간이 연장된 경우를 포함한다)한 날까지의 기간	신설
---	----

2. 우선심사사유 정비

령9①11) 우선심사의 신청을 하려는 자가 특허출원된 발명에 관하여 조사·분류 전문기관 중 특허청장이 정하여 고시한 전문기관에 선행기술의 조사를 의뢰한 경우로서 그 조사 결과를 특허청장에게 통지하도록 해당 전문기관에 요청한 특허출원	삭제
령9①12) 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 사람이 한 특허출원 가. 65세 이상인 사람 나. 건강에 중대한 이상이 있어 우선심사를 받지 아니하면 특허결정 또는 특허거절결정까지 특허에 관한 절차를 밟을 수 없을 것으로 예상되는 사람	삭제

3. 등록특허공보 및 공개특허공보 게재사항 정비

령19②4) 분할출원, 분리출원 또는 변경출원에 관한 사항(등록특허공보 = 등록공고)	개정
령19③7) 분할출원, 분리출원 또는 변경출원에 관한 사항(공개특허공보 = 출원공개)	개정

II. 상표법 시행령

우선심사사유 정비

령12 8) 우선심사를 신청하려는 자가 상표등록출원된 상표에 관하여 특허청장이 정하여 고시한 전문기관에 선행상표의 조사를 의뢰한 경우로서 그 조사 결과를 특허청장에게 통지하도록 해당 전문기관에 요청한 경우	삭제
--	----

III. 디자인보호법 시행령

우선심사사유 정비

령6 11) 전자거래와 직접 관련된 디자인등록출원	삭제
령6 13) 우선심사를 신청하려는 자가 디자인등록출원된 디자인에 관하여 전문기관에 선행디자인 조사를 의뢰한 경우로서 조사 결과를 특허청장에게 통지하도록 전문기관에 요청한 디자인등록출원	삭제

변리사스쿨

합격시기 및 종합반 장점과 활용법

[제60회 변리사 시험합격] 1차 시험 합격시기 - 3월 진입 [종합반][동차종합반등록]

강의수강에 제한이 없다는 점이 좋았습니다.
모의고사와 문제풀이에 집중하다보면 의외로 기본적인 내용이 생각나지 않아 기본강의를 다시 듣고 싶을 때가 있는데 그럴때마다 부분적으로 다시 들을 수 있어서 도움이 많이 되었습니다.
그리고 같이 공부하는 친구들이 있다는 점이 역시 가장 큰 장점입니다.
10월 달부터는 주변에 자취하는 친구들끼리 오전 7시 반에 모여서 1층 의자에서 같이 간단히 아침을 먹고, 8시에 공부를 시작하면서 공부시간을 많이 확보할 수 있었습니다.
또,
1월부터는 매주 토요일에 사설 모의고사를 시간에 맞춰 같이 풀고(좌절하고) 오답하는 시간을 가졌는데 이때 풀어본 모의고사들이 이번 시험에서 도움이 많이 되었습니다.

[제60회 변리사 시험합격] 1차 시험 합격시기 - 3월 진입 [종합반][동차종합반등록]

오랜 기간 준비해야 하는 시험이니만큼 꾸준함이 중요한 것 같습니다.
저는 혼자서는 꾸준히 공부할 자신이 없어서 종합반을 선택하게 되었습니다. 같은 공부를 하는 사람들끼리 모여서 다 같이 했기에 끝까지 공부할 수 있었던 것 같습니다.
하지만 너무 친해지게 된다면 오히려 공부를 안 하게 될 수 있습니다.

[제60회 변리사 시험합격] 1차 시험 합격시기 - 5월 진입 [종합반][동차종합반등록]

전 개인적으로 종합반에 등록했기 때문에 1차시험에서 좋은 점수를 받을 수 있었다고 생각합니다.
기본적으로 전업 수험생이 많아 다들 열의가 대단해서, 혼자 공부할때 '이정도면 충분하지'라고 생각할만한 공부량도 여기선 아무것도 아니라는 것을 깨닫게 됩니다.
저같은 경우엔 사실 종합반 오기전에 자발적인 노력이란 걸 거의 해본적이 없었는데 (대학원에서 하는 노력은 자발적이지 않습니다) 여기와서 종합반 학생들하고 같이 공부했기 때문에 노력할 수 있었던 것 같네요.
그리고 혼자 있을 때에 비해 수험 관련 정보를 훨씬 습득하기가 쉽습니다. 다들 진심으로 공부하고 있기 때문에 정보면에서도 굉장히 신경을 많이써서, 인터넷에서 흘러넘치는 출처불분명한 정보보다 더 양질의 정보를 얻을 수 있습니다.
마지막으로,
저같은 경우엔 초창기 조현중 변리사님 상담 외에는 별로 이용하지 않았지만, 이미 이 과정을 겪고 통과하신 변리사분들이나 각 과목 강사분들과의 상담도 굉장히 유용합니다.
이미 합격을 위한 고민을 충분히 하셨던 분들이라, 그분들께 조언을 얻을 수 있다는 것 자체가 수험생의 시간을 굉장히 많이 아낄 수 있다고 봅니다.

[제60회 변리사 시험합격] 1차 시험 합격시기 - 3월 진입 [종합반][동차종합반등록]

종합반의 가장 큰 장점은 같이 공부할 친구가 있는 것이고 가장 큰 단점은 같이 놀 친구가 있는 것입니다.
그러므로 서로가 같이 억제해주면서 할 때는 확실히 공부를 하고 쉬는시간에는 같이 편하게 놀면서 쉬고 이렇게 활용하는 것이 좋았습니다

변리사스쿨

합격수기 및 종합반 장점과 활용법

[제60회 변리사 시험합격] 2차 시험 합격수기 - 디자인보호법 선택 [2차종합반][동차종합반][기득합격]

1차 과목은 집에서 구루미 스터디를 하며 인터넷 강의를 활용해 공부했습니다. 대략 1년 동안 토익->민법,물리->특허법,화학->상표법,지구과학->디자인보호법->생물 순서로 공부했습니다.

1차 시험 법과목 공부에 있어서 공통적으로 조문 및 판례의 전반적 이해 -> 문제 풀이 및 기본서 단권화를 통한 최종적 암기와 시험 전날 1회독을 목표로 했습니다.

주말에는 조현중 변리사님의 기초gs, 실전gs 커리를 따르고 평일에는 인터넷 강의로 사례 강의를 수강하였습니다. 제 동차 기간 목표는 사례집 핸드북의 완벽한 암기였습니다. 종합반에서 만난 스터디원과 점심 먹으며 사례집 목차 암기 -> 키워드 암기 -> 문단 암기 순으로 목표를 잡고 꾸준히 회독해 나갔습니다.

시험 직전 1~2달 본가에서 공부했었는데 오랜만에 본가를 갔더니 제가 열심히 공부했던 흔적들이 있었습니다. 화장실 변기 옆, 세면대 앞, 냉장고 훔바, 책상 앞, 책상 옆 침대 머리맡, 공부방 문, 드레스룸 문 등 많은 곳에 포스트잇이 붙어있었습니다. 법과목 시험은 '암기'가 key point라 생각합니다. 암기를 위한 기본강의 수강, 암기를 위한 이해, 암기를 위한 스터디, 암기에서 비롯 되는 답안지 작성. 제 합격에는 남들보다 크게 뛰어난 공부 비법은 없었다고 생각이 듭니다. 그저 열심히 이해하고 스터디하고 암기했던 것이 시험장에서 민사소송법 20p, 특허법 19p, 상표법 18p (신기하게 투자한 공부시간 비례 답안지 양이 나오더군요)로 나왔던 것 같습니다.

종합반에서 제가 실제로 도움 느꼈던 점을 적어보자면, 1차가 끝나고 또는 동차가 끝나고 뭘 해야 하나 어떻게 시작해야 하나 고민이 시작되는데 변리사스쿨 종합반 등록후 현장강의 커리큘럼을 따르게 되면 공부 시작하는데 까지 고민시간이 적어지는 점.

종합반에서 비슷한 조건의 사람들끼리 조를 만들어 조원들과 티타임 등을 갖게 해주는데 여기서 만난 조원들과 스터디를 쉽게 꾸릴 수 있고 인마이제이나 별관 빈 강의실 등 스터디 장소가 공부장소와 가까운 점.

등원은 출석체크로, 하원은 과제체크로, 동차 시험 직후 기간은 에프터케어 시스템으로 공부의 강제성이 부여되는 점 (특히나 동차 시험 직후 9~12월 강제성 부여에 도움이 됨.) 등이 있었습니다.

[제60회 변리사 시험합격] 2차 시험 합격수기 - 저작권법 선택 [2차종합반][삼시합격]

공부기간은 2020년부터 약 4년정도 수험생활을 했습니다. 58회 1차시험 합격, 2차시험 불합격-학교 고시반 공부 59회 2차시험 불합격-변리사스쿨 2차종합반 공부 60회 1차시험 합격, 2차시험 합격-학교 도서관 공부 쉽지 않게 합격해서 그런지 이번 합격은 더욱 인생에서 잊을 수 없는 경험이 될 것 같습니다.

암기의 방식은 항상 해결되지 않는 숙제인 것 같습니다. 특허법뿐만 아니라 3법 모두 gs나 사례집, 기출문제 중 4문제씩 골라 2시간 안에 쓰기 연습을 매일 1회분씩 해왔는데, 이때 짧은 시간 안에 어떻게든 떠올려서 써본 문구는 신기하게도 오래 기억이 났습니다. 따라서 그냥 책을 보고 있는 것은 암기에 전혀 도움이 안되고, 백지 상태에서 풀 내용을 써볼 수 있는지 연습하는 방식이 가장 장기기억화에 도움이 된다고 생각합니다.

저는 종합반에서 많은 도움을 받았으나 저의 성향상 사람들과 함께, 그리고 경쟁하면서 공부하는 것이 맞지 않았던 것 같습니다. 그래서 삼시때는 학교 도서관에서 혼자 공부했으며 gs도 혼자 써보면서 바빠 살아왔습니다. 하지만 이렇게 혼자 시간관리를 하면서 매일 gs를 쓸 수 있었던 밑바탕에는 변리사스쿨 2차 종합반에서의 치열한 경험이 있었기 때문이라고 생각합니다. 저처럼 혼자 공부하는 방식을 추천하지는 않습니다. 다만 저는 성향이 그러했고, 종합반에서 얻은 자료와 배운 내용이 워낙 많았기에 가능했던 것 같습니다. 그리고 스터디를 기득 때 정말 많이 했고, 스터디원들과 함께 쓰기를 하면서 자극을 받기도 하고 좌절할 하기도 많이 했습니다. 그런 경험을 기억해내며 혼자 차근차근 스트레스 안받고 건강하게 공부할 수 있었습니다.

변리사스쿨

합격수기 및 종합반 장점과 활용법

[제60회 변리사 시험합격] 2차 시험 합격수기 - 저작권법 선택 [1차종합반][동차종합반][동차합격]

수험기간은 총 2년으로 21년 6월부터 인강수강, 변리사스쿨에서 60회 대비 1차종합반, 60회 대비 2차 동차종합반을 등록해서 준비했습니다.

22년 1차시험을 보고 76.7을 받고 불합한 이후 서울에 6월초 올라와서 변리사스쿨 1차종합반을 등록했습니다.

1차 종합반에서 제공하는 강의로 대비했고 별관에 자리를 배정받아 별관에 계시는 1차 종합반 여섯분과 포인트민법 기본서 암기 스터디, 포인트민법 객관식 문제 풀이 인증 스터디, 특허상표 조문암기 스터디, 자연과학 문제풀이 인증 스터디, 인강 수강인증 스터디를 진행했었습니다. 저는 스터디를 아주 많이 한 편이라고 생각하며 하루에 정해진 스터디 일과를 마치면 8시간을 채웠고 그 이후 틀린 문제 위주로 오답을 하거나 기본서 내용을 보충했습니다.

별관이나 인마이제이 독서실 사용하는 분들과 위치가 가까워서 자주 식사도 같이 하며 암기했던 내용을 이야기하기도 하고 퀴즈를 내며 공부한 내용을 매일매일 확인했습니다.

2월에 1차시험을 보고 바로 다음날 일요일에 동차종합반 설명회에 참석한 후 그 다음주 월요일부터 바로 최영덕 박사님 기본강의를 시작으로 동차 수험기간을 시작했습니다. 1차 준비기간동안 전혀 2차준비가 되어있지않아 하루하루가 소중했고 그만큼 시간낭비 하고싶지 않아 바로 마음맞는 스터디원을 구성하여 세명이서 매일매일 만나서 민소사례집 스터디, 민소기출문제풀이스터디, 특허상표 지에스에 나온 판례암기스터디, 같이 들은 gs수업 내용암기확인스터디, 저작권법 공부인증스터디를 진행했습니다.

강의 선택시에 제게 주어진 시간이 5개월 밖에 없다는 생각으로 동차 기간내에 제가 다 소화할 수 있는 수업을 들으려고 고민했습니다. 민소소송법은 최영덕 박사님이 설명회에서 기본강의를 한달~5주 내로 끝나다도록 해주신다고 말씀해주셔서 당장 동차 종합반을 등록했고, 그 이후 사례강의도 저와 잘 맞아 풀 커리를 타게 되었습니다.

또한 중요하게 생각한 점은 제 답안지를 직접 채점해주시고 첨삭의 기회를 받을 수 있는 수업인가에 대해서 가장 중요하게 생각했었습니다. 아무리 제가 머릿속에 해당 과목의

내용이 많다고 해도 답안지로 표현할 수 없으면 제가 이해하고 있는 내용이라고 볼 수 없다고 생각했고, 그 내용을 제가 스스로 잘 표현했는지 판단해주시고 잘못 알고 있는 내용을 확인해주실 분이 필요하다고 판단하여 모든 gs 수업에서 직접채점, 첨삭을 받았습니다.

스터디, gs 첨삭으로 짧은 기간 안에 저의 실력을 빨리 올릴수 있었던 좋은 선택이었다고 생각합니다.

[제60회 변리사 시험합격] 2차 시험 합격수기 - 디자인보호법 선택 [2차종합반][기특합격]

1차 시험은 군대에서 시작했습니다.

저는 하루에 7-8시간 정도 공부하고 시험 직전에는 10시간 정도 공부했습니다. 공부시간 자체는 사람마다 다르다고 생각합니다. 저는 1차 때 하루 공부시간을 조절해가면서 제게 가장 맞는 공부시간을 찾았는데, 사람마다 정해진 공부량을 넘어서 하게 되면, 단기간 효과는 좋을지 몰라도, 장기적으로는 슬럼프에 빠지거나 번아웃이 오게 되는 등 좋지 못한 결과를 가져옵니다. 반드시 시행착오를 거치면서 본인에게 가장 알맞는 공부시간을 찾으시기 바랍니다.

저희 학교에서 변리사 시험을 준비하는 학생들이 많이 없어, 함께 시험을 준비하는 친구, 선배들을 많이 알지 못해 정보 공유에 어려움을 겪었습니다. 그런데 종합반에서는조를 편성하여 같이 공부할 수 있는 사람들을 소개시켜주어서, 이 부분에서 큰 도움을 받았습니다. 스터디를 할 때에도, 정보 공유를 할 때에도 많은 도움을 받았습니다.

현직 로스쿨 교수님들을 초빙해서 답안지 작성 및 공부방법에 대한 특가를 들을 수 있었는데, 실제 출제,채점위원으로 계셨던 분들이라 생생한 경험을 할 수 있었습니다. 법 과목 답안지 작성에 대해 틀을 잡을 수 있었고, 많은 도움이 되었습니다. 마지막으로 현직 변리사님들과의 상담이 가능하는 것입니다. 상기했듯이 저는 수험생활 도중 여러 슬럼프를 겪었는데, 그때마다 직접 조언해주시고 맛있는 밥도 사주셔서 수험생활을 끝까지 완주하는데에 큰 도움이 되었습니다.

변리사스쿨

합격수기 및 종합반 장점과 활용법

[제60회 변리사 시험합격] 2차 시험 합격수기 - 디자인보호법 선택 [1차종합반][2차종합반][기득합격]

제 수험기간은 약 3년 정도입니다. 2021년 3월에 처음 시작하여 1차 시험을 한 번 불합격 한 후 학교에 다시 복학하여 한 학기를 마친 후 다시 재도전 하여 2023년 10월에 최종 합격하게 되었습니다.

1차와 2차는 공부방향에서 좀 큰 차이가 있다고 생각합니다. 저는 2차를 시작한 시점이 공부 한지 1년 6개월이 넘는 시점이라 동차기간에 큰 슬럼프를 겪었습니다. 2차는 1차보다는 중압감과 심리적 스트레스가 가중화 되어 많이 힘들어 지는 기간이 아닌가 생각합니다.

저는 개인적으로 2차 공부의 단계가 존재한다고 생각합니다. 일단 먼저 ① 암기해서 답안지를 작성할 수 있는 단계, ② 빈출 유형은 나만의 정형화된 답안지가 존재하는 단계, ③ 정확한 답을 찾을 수 있는 단계가 존재한다고 생각합니다.

첫번째 단계는 문제를 보면 아무 생각이 나지 않고 어떤 내용을 써야 될지도 모르겠고 막막한 상황인 경우에서 도움이 된다고 생각합니다. 아마 처음 2차를 공부하시게 된다면 대부분의 수험생분들이 이 단계를 지나야만 한다고 생각합니다.

두번째 단계는 첫 번째 단계 후에 답안지를 작성하는 것에 큰 두려움이 없어진 상태에 있다고 생각합니다. 첫번째 단계의 연장선에서 동일한 방식과 다양한 문제를 접함으로써 시간이 지나다 보면 똑같은 문제를 풀어 보기도 하고 유사한 문제를 풀어 봄으로써 답안지가 유사한 유형으로 묶일 수 있다는 생각이 들 수 있습니다.

세번째 단계는 정확한 답을 찾을 수 있고 그 답에 맞는 유언화 된 답안지를 작성할 수 있는 단계라고 생각합니다. 정확한 답이라고 해서 반드시 하나의 정답이 있는 것은 아닙니다. 어느 경우에는 명확한 하나의 답을 내려야 할 때도 있고, 또 어떤 경우에는 여러가지 상황을 고려하여 각각의 상황별로 답을 내려야 하는 경우도 있습니다.

저는 간략하게 말해서 1차는 법 조문 중심의 공부인 것 같고 2차는 판례와 사안을 얼마나 정확하게 알고 있는지 여부라고 생각합니다. 1차는 앞에서 서술했듯이 빈칸을 만들어 반복적으로 확인하는 것이 중요했던 것 같고 2차는 판례 사

안을 풍부하게 강의 시간에 학습하고 이를 반복적으로 생각하여 답안지 작성을 해보는 것이 중요한 것 같습니다.

종합반 커리큘럼의 장점이라고 하면 모든 수업을 자유롭게 들을 수 있다는 점이 아닐까 싶습니다. 1차에서는 특히 자연과학의 모든 수업을 들을 수 있기 때문에 자연과학의 강약 조절이 가능해서 아무래도 주체적으로 공부할 수 있다는 점입니다. 또한 정말 친절하신 강사님들과 만날 수 있는 기회가 많기 때문에 모르는 것을 바로바로 해결할 수 있다는 점입니다. 모르는 것을 모르고 넘어가는 것이 힘든 점일 수 있기 때문에 질문을 통한 해결이 중요하다고 생각합니다.

[제60회 변리사 시험합격] 2차 시험 합격수기 - 디자인보호법 선택 [2차종합반][기득합격]

1차 시험은 객관식입니다. 5개 보기 중 답을 골라내는 것이 목적인데, 이 목적을 망각하지 않는 자가 수월하게 통과할 수 있는 관문이라 생각합니다. 보기가 O 인지 X 인지 판정할 수 있다면 그 문장을 얼마나 잘 이해했는지는 점수에 영향을 주지 않습니다. 이런 전제하에 각 과목별 특성에 따라 공부하는 것이 제가 생각하는 효율적인 길입니다.

동차시기에는 시간이 절대적으로 부족했습니다. 1차 시험과 마찬가지로 2차에서도 기본적인 이론강의 수강이 끝나면 문제풀이에 들어가야 합니다. 여기서 문제풀이는 사례문제 풀이와 GS 쓰기입니다. 저는 사례, GS풀이가 2차 시험을 치를 수 있게 실력상승 시키는 공부이고, 기본서 회독과 깊은 이해는 그 다음 단계로써 “변수를 줄이는” 공부입니다. 따라서 시간이 부족한 동차 시기에는 자기가 할 수 있는 목표, 예를 들면 민법GS 3세트, 특허 2세트, 상표 1세트 이렇게 정해두고 그걸 최대한 이해, 암기하는 것이 합격 가능성을 높이는 방법이라 생각합니다.

저는 답안지의 양은 가능하면 많이 쓰는 걸 추천합니다. 적게 썼을 때는 GS나 실제 시험에서 점수차 들쭉날쭉했지만 양을 충분히 많이 썼을 때는(20장이상) 최소한 나쁘지 않은 점수가 나왔던 것 같습니다. 아무래도 사람이 채점하다보니 많은 양을 쓴 답안은 아는게 많아 보이고 그 결과 고득점을 몰라도 바닥(FLOOR) 조금 높게 형성되어 안정적이라 생각합니다.

05

물리

변리사스쿨 김현완

2024년 61회 1차 대비

역학

1. 운동학

- 속력과 속도 : $v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{ds}{dt}$
- 가속도 : $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{dv}{dt}$
- 등가속도 직선 운동
 - $v_{avg} = \frac{v + v_0}{2}$
 - $\Delta s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$
 - $2a\Delta s = v^2 - v_0^2$
- 중력장 운동
 - x 방향 : 등속도, y 방향 : 등가속도 직선
 - 자유 낙하 운동 시간 : $T = \sqrt{\frac{2H}{g}} = \frac{v_{y0}}{g}$
 - 포물선 운동 수평 거리 : $R = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$

2. 운동 법칙

- 마찰력 : 미끄러짐을 방해하는 힘
 - 운동 or 최대정지 마찰력 : $f = \mu N$
- 중력 : $G \frac{Mm}{r^2}$ (지표면 부근 : mg)
- 탄성력 : $(-) kx$
- 운동 방정식 : $\Sigma F = ma$

3. 충돌

- 운동량 : $p = mv$
- 충격량 : $I = F\Delta t = \Delta p \left(\int F dt \right)$
- 1차원 충돌 반발 계수 : $e = \frac{v_2' - v_1'}{v_1 - v_2}$
- 운동량 보존 : 두 물체의 충돌 과정에서 추가적인 외력이 없으면, $\Sigma \Delta p = 0$

4. 일과 에너지

- 일 : $W = F\Delta s = \int F ds$ ($F // s$)
- 일률 : $P = \frac{W}{t} = Fv$
- 운동 에너지 : $\frac{1}{2} m v^2 = \frac{p^2}{2m} \left(= \frac{h^2}{2m\lambda^2} \right)$
- 중력 퍼텐셜 에너지 : mgh , $-G \frac{Mm}{r}$
- 탄성 퍼텐셜 에너지 : $\frac{1}{2} kx^2$
- 역학적 에너지 : $E_p + E_k$
- 알짜힘이 한 일 = ΔK
- 보존력 이외 힘이 한 일 = 역학적 에너지 변화량

5. 원운동과 단진동

- 등속 원운동
 - $F_r = \frac{mv^2}{r} = mr\omega^2$
 - $s = r\theta$, $v = r\omega$, (비등속 : $a_t = r\alpha$)
- 단진동
 - 복원력 : $m\omega^2 x = \beta x$; $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{\beta}}$
 - 용수철 진자 : $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$
 - 단진자 : $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

6. 강체 역학

- 질량 중심 : $x_{CM} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2 + \dots + m_n x_n}{\Sigma m}$
- 토크 : $\tau = r \times F$ ($r \perp F$)
- 관성 모멘트 : $I = \Sigma m_i r_i^2$ ($I = I_{CM} + Md^2$)
- 회전 운동 방정식 : $\Sigma \tau = I\alpha$
- 각운동량 : $L = I\omega$
- 굴림 운동 : $E_k = \frac{1}{2} I_{CM} \omega^2 + \frac{1}{2} M v_{CM}^2$
- 물리 진자 : $T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mgh}}$

7. 유체 역학

- 부력 : $\rho g V$
- 유체 압력 : ρgh
- 흐르는 유체
 - 1st) 연속 정리 : $Av = k$
 - 2nd) 베르누이 : $P + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho gh = k$

열역학

1. 열현상

- 열량 : $Q = cm\Delta T$
- 상태 변화열 : $Q = mL$
- 열 팽창/수축
 - $l = l_0(1 \pm \alpha\Delta T)$, $V = V_0(1 \pm \beta\Delta T)$
- 열전도 : $\frac{Q}{t} = \frac{kA(T_1 - T_2)}{l}$
- 복사 : $E = \sigma T^4$, $\lambda_{\max} T = k$

2. 열역학

- 이상 기체 : $PV = nRT = NkT$
- 내부 에너지 : $U = \frac{3}{2}nRT$
- 제곱 평균 제곱근 속력 : $v_{rms} = \sqrt{\frac{3kT}{m}}$
- 이상 기체 일 : $W = P\Delta V = \int PdV$
- 열역학 1법칙 : $Q = \Delta U + W'$
- 열역학 2법칙 : $\Delta S = \frac{\Delta Q}{T} = \int \frac{dQ}{T}$
 - $\Delta S = \frac{3}{2}nR \ln \frac{T_2}{T_1} + nR \ln \frac{V_2}{V_1}$
 - 자발적 변화 : $\Delta S > 0$
- 열기관 : $e = \frac{W}{Q_H} = 1 - \frac{Q_L}{Q_H}$
(카르노 : $\frac{Q_L}{Q_H} = \frac{T_L}{T_H}$)

전자기학

1. 정전기

- 전기력 : $\frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{Qq}{r^2}$
- 전기장 : +1C 전하가 받는 전기력
 - 점전하 : $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2}$
 - 무한 선전하 : $E = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \frac{\lambda}{r}$
 - 무한 면전하 : $E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$
- 가우스 법칙 : $\Phi = E \cdot S = \frac{Q_{in}}{\epsilon}$
- 전위 : +1C 전하가 갖는 전기력에 의한 퍼텐셜 에너지
 - (+)점전하 : $V = + \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{Q}{r}$
 - (-)점전하 : $V = - \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{Q}{r}$

2. 직류 회로

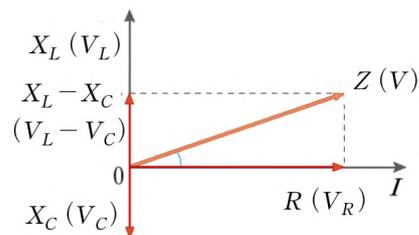
- 전류 밀도 : $J = \frac{I}{S}$
- 저항 : $R = \rho \frac{l}{S}$
- 옴의 법칙 : $I = \frac{V}{R}$
- 전력 : $P = VI = \frac{V^2}{R} = I^2R$
- 키리히 호프
 - 분기 법칙 : $\Sigma I_{in} = \Sigma I_{out}$
 - 고리 법칙 : 닫힌 회로 $\Sigma(V) = 0$
- 축전기
 - $Q = CV$ ($V = Ed$)
 - $C = \epsilon \frac{S}{d}$
 - $U = \frac{1}{2}CV^2 = \frac{1}{2}QV = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$

3. 자기장과 전자기 유도

- 직선 전류 : $B = \frac{\mu}{2\pi} \frac{I}{r}$
- 원형 전류 : $B = \frac{\mu}{2} \frac{I}{r}$
- 코일 : μnI
- 앙페르 법칙 : $\Phi = B \cdot l = \mu I_{in}$
- 자기 쌍극자 모멘트 : $m = NIA$
- 자기력 : $F = BIl = qvB$ ($v(I) \perp B$)
- 유도 기전력 : $E = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -N \frac{d\Phi}{dt}$
(도체 막대 : Blv)

4. 교류 회로

- 교류 전압 : $V = N\omega\Phi_0 \sin\omega t$
- 리액턴스 : $X_L = 2\pi fL$, $X_C = \frac{1}{2\pi fC}$
- 고유 주파수 : $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
- 전압과 임피던스 합성



파동학

1. 파동학

- 파동 방정식

$$y = A \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) = A \sin(\omega t - kx)$$
- 파동의 속도 : $v = \frac{\lambda}{T} = f \lambda$
- 전자기파의 속력 : $c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$
- 반사
 - 고정단 반사 : 위상 π 변화 (반대)
 - 자유단 반사 : 위상 변화 없음
- 굴절 : $n_{12} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\sin i}{\sin r}$
 - 빛 : $\lambda \downarrow \rightarrow$ 굴절 \uparrow
- 전반사
 - $n \uparrow \rightarrow n \downarrow$
 - $i > i_c ; \sin i > \frac{n_2}{n_1}$
- 도플러 효과 : $f = f_0 \left(\frac{v_0 \pm y}{v_0 \pm x} \right)$
- 간섭
 - 위상차 = $2n\pi$ ($n = 0, 1, 2, \dots$)
; 보강 간섭
 - 위상차 = $(2n+1)\pi$ ($n = 0, 1, 2, \dots$)
; 상쇄 간섭
- 맥놀이 현상 : 맥놀이 진동수 $N = |f_1 - f_2|$
- 정상파
 - 줄 : $f_n = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{T}{\rho}}$
 - 개관 : $f_n = \frac{n}{2L} v$
 - 폐관 : $f_n = \frac{n}{4L} v$ ($n = 1, 3, 5, \dots$)

2. 광학

- 이중 슬릿 간섭 무늬 ; $\Delta = d \sin \theta = \frac{dx}{L}$
 - $\Delta x = \frac{L \lambda}{d}$
- 얇은 막 간섭 무늬 : $\Delta = 2nd$
- 단일 슬릿 회절 무늬 ; $\Delta = a \sin \theta = \frac{ax}{L}$
 - 어두운 무늬
: $\Delta = \frac{\lambda}{2}(2m), (m = 1, 2, 3, \dots)$
 - 밝은 무늬
: $\Delta = \frac{\lambda}{2}(2m+1), (m = 1, 2, 3, \dots)$
 - $\Delta x = \frac{L\lambda}{a}$
- 이중 슬릿 회절
: 간섭 무늬가 회절 무늬에 갇히다.
- 거울/렌즈
 - $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f} = \frac{2}{r}$
(b : 실상(+), 허상(-),
 f : 수렴형(+), 발산형(-))
 - 배율 : $M = \frac{l}{L} = \left| \frac{b}{a} \right|$

현대물리

1. 빛과 물질의 이중성

- 광자 에너지 : $E = hf = \frac{hc}{\lambda}$
- 광전 효과
 - $K_{\max} = E - W$
 - 광전자수 \propto 빛의 세기(= $N \times E$)
- 콤프턴 산란 : $\Delta\lambda = \frac{h}{m_0c}(1 - \cos\theta)$
- 물질파 : $\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$ ($K = \frac{h^2}{2m\lambda^2}$)

2. 보어의 수소 원자 모형

- 양자 조건
 - 전자의 에너지 : $E_n = -\frac{|E_1|}{n^2}$
 - 전자의 물질파 : $2\pi r_n = n\lambda_n$; $L_n = \frac{nh}{2\pi}$
($r_n = n^2 r_1$, $\lambda_n = n\lambda_1$)
- 진동수 조건 : $\Delta E_n = hf = h\frac{c}{\lambda}$

3. 핵반응

- 붕괴
 - α 붕괴 : ${}_Z^AX \rightarrow {}_{Z-2}^{A-4}Y + {}_2^4He$
 - β 붕괴 : $n \rightarrow p + e^- + \nu_e$
(β^- 붕괴 : $p \rightarrow n + e^+ + \nu_e$)
 - γ 붕괴 : γ 선 방출
 - 반감기 : $N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$
- 핵반응 특징
 - 질량수/전하량 보존
 - 질량 결손 ($E = \Delta mc^2$)

4. 양자 역학

- 불확정성 원리
 - $\Delta x \Delta P_x \geq \frac{\hbar}{2}$
 - $\Delta E \Delta t \geq \frac{\hbar}{2}$
- 물질파 해석
 - 1차원 물질파 파동함수 : $\psi(x)$
 - 1차원 확률 밀도 함수 : $|\psi(x)|^2$
 - $\psi(x)$ 의 해석
 - $\lambda \downarrow$; $K, p \uparrow$
 - $A \uparrow$; 발견 확률 \uparrow
- 퍼텐셜 우물
 - 속박된 입자 : 물질파 \rightarrow 정상파
 - 무한 퍼텐셜 : 벗어날 수 없다.
 - 유한 퍼텐셜 : 벗어날 수 있다.
 - 운동 에너지 : $\frac{n^2 h^2}{8mL^2}$
- 양자 터널링
 $L \downarrow, m \downarrow, (U - E) \downarrow$; 투과확률 증가

5. 상대성 이론

- 특수 상대성 이론
 - 1) 상대성 원리, 2) 광속 불변의 원리
 - 동시성의 상대성 : 좌표계의 1지점에서 발생한 사건은 의견이 일치
 - 시간 팽창(지연) : $t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \gamma t_0$
 - 길이 수축 : $l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{l_0}{\gamma}$
 - 질량 증가 : $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \gamma m_0$
 - 상대론적 운동량 : $p = mv = \gamma m_0 v$
 - 상대론적 에너지
 - $E = mc^2 = \gamma m_0 c^2$, $E_k = (\gamma - 1)m_0 c^2$
 - $E = \sqrt{(pc)^2 + (m_0 c^2)^2}$
- 일반 상대성 이론
 - 등가 원리 : 중력 = 가속 현상(관성력)
 - 시공간 왜곡 : 중력 = 시공간의 왜곡 (굽어짐) 현상
 - 중력 전달 속도 = 빛의 속도

06

화학

변리사스쿨 김선민

2024년 61회 1차 대비

1. 전자 배치

ex : $_{21}\text{Sc} : [\text{Ar}]4s^2 3d^1$, $_{22}\text{Ti} : [\text{Ar}]4s^2 3d^2$, $_{23}\text{V} : [\text{Ar}]4s^2 3d^3$, $_{24}\text{Cr} : [\text{Ar}]4s^1 3d^5$,
 $_{25}\text{Mn} : [\text{Ar}]4s^2 3d^5$, $_{26}\text{Fe} : [\text{Ar}]4s^2 3d^6$, $_{27}\text{Co} : [\text{Ar}]4s^2 3d^7$, $_{28}\text{Ni} : [\text{Ar}]4s^2 3d^8$, $_{29}\text{Cu} : [\text{Ar}]4s^1 3d^{10}$,
 $_{30}\text{Zn} : [\text{Ar}]4s^2 3d^{10}$, 양이온의 전자배치 $\text{Ni}^{2+} : [\text{Ar}]3d^8$, $\text{Cu}^+ : [\text{Ar}]3d^{10}$ 의 전자배치를 가진다.

2. 주기적 성질(유효핵전하)

- ① 유효핵전하는 핵이 실질적으로 전자에 미치는 영향력이며 실제 전하에서 전자가리움 효과(전자 간의 반발력을 포함)를 뺀 식으로 표현된다. ($Z_{\text{eff}} = Z_{\text{실제}} - \text{전자가리움}$)
- ② $s < p < d < f$ 의 에너지 준위의 순서를 가지는데 이는 s 오비탈이 가장 큰 유효핵전하를 가지기 때문이다. 즉 유효핵전하가 크면 에너지가 낮다.
- ③ 주기율표에서 유효핵전하는 오른쪽으로 갈수록 아래로 갈수록 항상 증가하며 예외가 없다.

3. 마디의 개수

s 오비탈 : (n-1)개의 방사상 마디 + 0개의 각마디
 p 오비탈 : (n-2)개의 방사상 마디 + 1개의 각마디
 d 오비탈 : (n-3)개의 방사상 마디 + 2개의 각마디
 총마디의 개수 : (n-1)개

4. 주기적 성질(원자 반지름)

- ① 단일결합의 경우 분자상태에서 핵간거리의 절반으로 정의된다. 결합을 형성하지 않는 비활성 기체나 금속의 경우에는 고체 결정에서의 핵간거리의 절반이다.
- ② 원자반지름은 전자껍질의 수가 많아지면 반지름도 커지고, 핵의 전하가 커지면 반지름은 작아지며, 전자간의 반발력이 커지면 반지름은 커진다. 그러므로 같은 주기에서는 원자번호가 증가할수록 전자껍질의 수는 같은데 핵의 전하가 커지므로 반지름은 작아지고 같은 족에서는 원자번호가 증가할수록 전자껍질수가 커지므로 원자반지름은 커진다.
- ③ 양이온은 전자껍질이 없으므로 중성원자보다 반지름이 작으며, 음이온은 전자간의 반발력으로 중성원자보다 반지름이 크다.

5. 주기적 성질(이온화 에너지)

- ① 중성 기체원자 1몰에서 에너지를 제공해주어 전자 1몰을 내보내주며 양이온이 될 때 흡수하는 에너지로 정의된다.
 $M(g) + E \rightarrow M^+(g) + e$
- ② 전자껍질의 수가 증가하면 핵과 전자간의 인력이 약화되므로 이온화 에너지는 작아지고 핵의 전하가 증가하면 핵과 전자간의 인력이 강해지므로 이온화 에너지는 커지며 전자 가리움 효과는 작아질수록 유효핵전하가 커지기 때문에 이온화 에너지는 커진다. 그러므로 같은 주기에서는 오른쪽으로 갈수록 (핵의 전하 증가) 같은 족에서는 위로 갈수록(전자껍질 수 감소) 이온화 에너지가 커지는 것이 원칙이다.
- ③ 1차 이온화 에너지의 예외
 $\text{Be} \rightarrow \text{B}(\text{작아짐})$, $\text{N} \rightarrow \text{O}(\text{작아짐})$, $\text{Mg} \rightarrow \text{Al}(\text{작아짐})$, $\text{P} \rightarrow \text{S}(\text{작아짐})$
 2차 이온화 에너지의 예외 : $\text{B}^+ \rightarrow \text{C}^+(\text{작아짐})$, $\text{O}^+ \rightarrow \text{F}^+(\text{작아짐})$
- ④ 순차적 이온화 에너지는 아래와 같으며 $E_1 < E_2 < E_3$ 이다. 순차적 이온화 에너지는 어디서 값이 갑자기 큰 폭으로 증가하는가를 찾아야 하며 만약 E_2 에서 값이 갑자기 증가하게 되면 원자가 전자는 1개, E_3 에서 큰 폭으로 증가하게 되면 원자가 전자 2개, E_4 에서 큰 폭으로 증가하게 되면 원자가 전자 3개가 되어 몇 족 원소인지를 확인할 수 있다.

6. 주기적 성질(전자 친화도)

- ① 중성 기체원자 1몰에서 전자 1몰이 들어와 음이온이 될 때 방출하는 에너지이다.
 $X(g) + e \rightarrow X^-(g) + E$
- ② 전자와 결합할 때 많은 열을 방출한다는 것은 전자친화도가 크다는 것을 의미하며 음이온이 잘 된다는 것을 의미한다. 유효핵전하가 큰 오비탈에는 전자가 잘 들어가며 전자친화도가 크고 전자가 들어갈 때 발열과정이다. 반대로 유효핵전하가 작은 오비탈에는 전자가 잘 들어가지 못하며 전자친화도가 작고 전자가 들어갈 때 흡열과정이다.

- ③ 주기성에서는 전자친화도는 전기음성도와 순서가 비슷하여 주기율표상 오른쪽 위로 갈수록 전자친화도는 크나 많은 예외가 있다. 예를 들면 2족, 18족, N는 전자와 결합할 때 흡열이거나 전자친화도 값이 거의 0이며 전자친화도가 작은 원소들이다.
- ④ Cl(g) > F(g) > Br(g) > I(g) 의 전자친화도의 순서를 가지며 S(g) > O(g) 의 전자친화도의 순서를 가진다.
- ⑤ 음이온은 전자친화도가 작으므로 2가 음이온이 될때에는 에너지를 흡수하며 양이온은 전자친화도가 크므로 많은 에너지를 방출한다.

7. 공유결합 화합물들

- ① SO₂ : 분자모양은 굽은형, S의 혼성오비탈은 sp², 결합차수는 2 혹은 1.5, 극성분자이다.
- ② XeO₄ : 정사면체 구조, Xe의 혼성오비탈은 sp³, 결합차수는 2, 비극성 분자이다.
- ③ PCl₄⁺ : 정사면체 구조, P의 혼성오비탈은 sp³, 결합차수는 1, 비극성 분자이다.
- ④ SF₄ : 시소형 구조, S의 혼성오비탈은 sp³d, 극성분자이다. (삼각쌍뿔 분자구조에서는 비공유 전자쌍은 적도 방향을 차지하고 적도방향의 길이보다 축방향의 길이가 길며, 전기음성도가 큰 원자는 축방향을 차지하려는 경향성을 보인다.)
- ⑤ ClF₃ : T자형 구조, Cl의 혼성오비탈은 sp³d, 극성분자이다.
- ⑥ I₃⁻ : 직선형 구조, 중심 I의 혼성오비탈은 sp³d, 비극성분자이다.
- ⑦ SbCl₅²⁻ : 사각피라미드 구조, Sb의 혼성오비탈은 sp³d², 극성분자이다. (정팔면체 구조에서는 적도방향, 축방향의 개념이 없으며 비공유 전자쌍은 어디에 처리하여도 상관 없다.)
- ⑧ XeF₄ : 평면사각형 구조, Xe의 혼성오비탈은 sp³d², 비극성분자이다.
- ⑨ NO₂⁺ : 직선형 구조, N의 혼성오비탈은 sp, 결합차수는 2, 비극성분자이다.
- ⑩ NO₂⁻ : 굽은형 구조, N의 혼성오비탈은 sp², 결합차수는 1.5, 극성분자이다. ONO의 결합각도는 전자쌍의 반발력으로 약 115°이다.
- ⑪ NO₂ : 굽은형 구조, N의 혼성오비탈은 sp², 결합차수는 1.5, 극성분자이다. ONO의 결합각도는 결합전자간의 반발력으로 약 134°이다.

8. 분자 오비탈 이론(MOT)

결합차수 = $\frac{\text{bonding MO} - \text{antibonding MO}}{2}$ 이며 결합차수가 크면 결합이 짧고 강하며 결합이 안정하고 기준 진동수가 크고 결합에너지가 크다는 것을 의미한다.
 상자기성 물질은 홀전자가 존재하여 자기장에서 끌려가는 성질을 말하며, 반자기성 물질은 전자가 모두 쌍을 이루고 있어 자기장에 영향을 받지 않거나 밀치는 성질을 가지는 것을 말한다.

	B ₂	C ₂	N ₂	O ₂	F ₂
결합차수	1	2	3	2	1
자기적성질	상자기성	반자기성	반자기성	상자기성	반자기성

	O ₂	O ₂ ⁻	O ₂ ⁺	O ₂ ²⁻
결합차수	2	1.5	2.5	1
자기적성질	상자기성	상자기성	상자기성	반자기성

	NO	CN	CO
결합차수	2.5	2.5	3
자기적성질	상자기성	상자기성	반자기성
기타	결합차수가 3이 되는 NO ⁺ 이 되려는 경향성이 있다. O의 전기음성도가 N보다 크므로 원자오비탈의 에너지가 낮다.	결합차수가 3이 되는 CN ⁻ 이 되려는 경향성이 있다. N의 전기음성도가 C보다 크므로 원자오비탈의 에너지가 낮다.	O의 전기음성도가 C보다 크므로 원자오비탈의 에너지가 낮다.

	HF	OH
결합차수	1	1
자기적성질	반자기성	상자기성
기타	H의 1s 원자오비탈과 F의 p 오비탈 중 같은 축에 위치한 p오비탈이 σ 결합과 σ^* 결합을 형성한다. 결합을 형성하지 않는 p 오비탈의 전자는 nonbonding 오비탈에 위치하며 결합차수에 영향을 주지 않는다.(전자4개) E준위만을 고려한 이온화 에너지의 순서는 HF = F > H 이고, 전자친화도의 순서는 F > H > HF 이다.	H의 1s 원자오비탈과 O의 p 오비탈 중 같은 축에 위치한 p오비탈이 σ 결합과 σ^* 결합을 형성한다. 결합을 형성하지 않는 p 오비탈의 전자는 nonbonding 오비탈에 위치하며 결합차수에 영향을 주지 않는다.(전자3개) OH ⁺ , OH ⁻ 이 되어도 결합차수는 변함없이 1이다.

9. 표준 생성열과 표준 연소열

① 표준생성열(ΔH_f°)

열역학적으로 가장 안정한 성분 원소로부터 그 화합물 1몰을 생성시키는 과정의 엔탈피 변화이다. 열역학적으로 가장 안정한 성분원소의 표준생성열은 0이며 열역학적으로 가장 안정한 성분 원소는 (H₂(g), N₂(g), Br₂(l), Hg(l), C(흑연), Fe(s) 등이다.)

표준생성열을 이용하여 어떤 반응의 반응열은 생성물의 표준생성열 총합에서 반응물의 표준 생성열 총합을 빼준다. ($\Delta H^\circ = \sum \Delta H_f^\circ(\text{생성물}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{반응물})$)

② 결합해리에너지는 이용한 어떤 반응의 엔탈피 변화는 반응물의 결합해리에너지 총합에서 생성물의 결합해리에너지 총합을 빼주면 구할 수 있다.

$$\Delta H^\circ = \sum D(\text{반응물}) - \sum D(\text{생성물})$$

③ 표준 연소 엔탈피

어떤 화합물 1몰을 태울 때 발생하는 열을 연소열 혹은 표준 연소 엔탈피 ΔH_c° 라고 한다. 예를 들어 H₂(g)의 표준 연소 엔탈피라고 하면 H₂(g) + $\frac{1}{2}$ O₂(g) → H₂O(l) 반응에서 발생하는 열을 말한다.

이 값은 $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}(l))$ 와 같다. (25°C에서 H₂O는 액체이기 때문에 H₂O(l)이다.)

10. 표준 몰 엔트로피 , 표준 반응 엔트로피

① 표준 몰 엔트로피는 25°C 1atm에서 어떤 물질 1몰의 엔트로피를 말한다.(J/K mol)

열역학적으로 가장 안정한 성분 원소라도 S°는 0이 아니다. 일반적으로 분자가 복잡해질수록(분자량이 클수록) 그 값이 크며 항상 g > l > s이다.

② 표준 반응엔트로피는 생성물의 표준 몰 엔트로피 총합에서 반응물의 표준 몰 엔트로피 총합을 빼주면 구할 수 있다.

$$\Delta S^\circ = \sum S^\circ(\text{생성물}) - \sum S^\circ(\text{반응물})$$

이 값이 (+)값이면 반응이 일어났을 때 계의 엔트로피가 증가하는 반응이라는 의미이며, (-)값이면 계의 엔트로피가 감소하는 반응이라는 의미이다. 또한 기체의 몰수가 증가하는 반응의 경우는 (+)값 이고 기체의 몰수가 감소하는 반응은 (-)값이다.

11. 자유 에너지

① $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

- (-) (+) 발열반응이면서 엔트로피가 증가하는 반응은 무조건 자발
- (-) (-) 발열이면서 엔트로피가 감소하는 반응은 저온에서 자발
- (+) (-) 흡열이면서 엔트로피가 감소하는 반응은 무조건 비자발
- (+) (+) 흡열이면서 엔트로피가 증가하는 반응은 고온에서 자발

② 표준생성 자유에너지(ΔG_f°)

열역학적으로 가장 안정한 성분 원소로부터 그 화합물 1몰을 생성시키는 과정의 자유에너지 변화이다. 열역학적으로 가장 안정한 성분 원소의 표준생성 자유에너지는 0이며 열역학적으로 가장 안정한 성분원소는 (H₂(g), N₂(g), Br₂(l), Hg(l), C(흑연), Fe(s) 등이다.)

표준생성 자유에너지를 이용하여 어떤 반응의 자유에너지 변화는 생성물의 표준생성 자유에너지 총합에서 반응물의 표준생성 자유에너지 총합을 빼준다. ($\Delta G^\circ = \sum \Delta G_f^\circ(\text{생성물}) - \sum \Delta G_f^\circ(\text{반응물})$)

- ③ 평형은 $\Delta G = 0$ 이며 $\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln Q$ 식에서 $Q=K$ 이므로 평형에서는 다음의 식이 성립한다.
 $\Delta G^\circ = -RT \ln K$ ($K > 1$ 이면 생성물이 우세하고 ΔG° 는 (-)이고, $K < 1$ 이면 반응물이 우세하고 ΔG° 는 (+)이며, $K=1$ 이면 $\Delta G^\circ = 0$ 이다.)

12. 열역학 몇 가지 공식

① $q_v = \Delta E = nC_{vm}\Delta T$ (C_{vm} : 일정부피몰열용량, 단원자 이상기체는 $\frac{3}{2}R$)

② $q_p = \Delta H = nC_{pm}\Delta T$ (C_{pm} : 일정압력몰열용량, 단원자 이상기체는 $\frac{5}{2}R$)

③ 이상기체의 등온가역 팽창(압축)

$\Delta T = 0$ $\Delta E = nC_{vm}\Delta T = 0$ $\Delta H = nC_{pm}\Delta T = 0$

$w = -nRT \ln \frac{V_2}{V_1}$ $q = nRT \ln \frac{V_2}{V_1}$

$\Delta S_{계} = nR \ln \frac{V_2}{V_1}$ $\Delta S_{주위} = -nR \ln \frac{V_2}{V_1}$ $\Delta S_{전체} = 0$

④ 이상기체의 단열가역 팽창(압축)

$q = 0$, $\Delta E = w$, $w = -P\Delta V$, $\Delta E = nC_{vm}\Delta T$, $\Delta H = nC_{pm}\Delta T$

이상기체의 단열 팽창에서는 온도가 낮아진다. 즉 $\Delta T < 0$ 이다.

$\Delta S_{계} = 0$ $\Delta S_{주위} = 0$ $\Delta S_{전체} = 0$

⑤ 상변화

$\Delta G = \Delta H - T\Delta S = 0$ 이므로

$\Delta S_{용융} = \frac{\Delta H_{용융}}{T_f}$, $\Delta S_{기화} = \frac{\Delta H_{기화}}{T_b}$

13. 기체 부분 공식

① 기체는 무질서하게 움직이며 기체 자체의 부피는 무시할 수 있고 기체간의 인력이나 반발력은 무시할 수 있으며 완전 탄성체로 움직인다는 이론을 기체 분자 운동론이라 한다.

② 기체 분자 1개의 병진 운동에너지 =

$\frac{3}{2}kT$ (k : 볼츠만 상수 $\frac{R = 8.314J/mol K}{N_A = 6.02 \times 10^{23}/mol} = 1.23 \times 10^{-23} J/K$)

기체 분자 1몰의 병진 운동 에너지(평균 운동 에너지) = $\frac{3}{2}RT$

기체 분자 n몰의 병진 운동 에너지(단원자 이상기체는 전체 에너지) = $\frac{3}{2}nRT$

③ 기체 부분 몇 가지 공식

근평균 제곱 속도 $v_{rms} = \sqrt{\frac{3kT}{m}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$

기체의 속력은 온도의 제곱근에 비례하고 분자량의 제곱근에 반비례하므로 온도가 상승하면 기체분자의 속력도 빨라지고 분자량이 작으면 속력이 빠르다.

기체의 분출속도, 충돌 횟수 = $\frac{n}{V} \sqrt{\frac{8RT}{\pi M}}$

기체의 밀도 $d = \frac{PM}{zRT}$ (z : 압축인자)

$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{M_1}{M_2}} = \sqrt{\frac{d_1}{d_2}}$

기체 분자간의 평균거리 : 기체 분자간의 평균 거리는 $\frac{P}{T}$ 에 반비례 한다. 만약 온도가 일정 하다면 기체 분자간의 평균 거리는 압력에 반비례한다. 즉 압력이 클수록 기체 분자간의 평균거리는 짧다.

14. 증기압의 온도 의존성 (Clausius-Clapeyron식)

$$\textcircled{1} \ln P = - \frac{\Delta H_{vap}^o}{RT} + \frac{\Delta S_{vap}^o}{R}$$

$\ln P$ (증기압의 자연로그)를 y축으로 놓고 $\frac{1}{T}$ 을 x 축으로 놓으면 y절편 값은 $\frac{\Delta S_{vap}^o}{R}$ 이고 기울기는 $-\frac{\Delta H_{vap}^o}{R}$ 인 직선이 나온다. 이 때 기화열은 흡열이므로 음의 기울기를 가진 직선이다.

② 직선의 그림에서 기울기가 급할수록 ΔH_{vap}^o (기화열, 증발열, 증발엔탈피) 값이 큰 것이므로 액체의 분자간의 힘이 큰 것이며 끓는점은 높고 증기압은 작다는 것을 의미한다.

$$\textcircled{3} \ln P_1 - \ln P_2 = \frac{\Delta H_{vap}^o}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

④ 정상 끓는점(1atm에서의 끓는점)에서는 $\ln P = \ln 1 = 0$ 이므로 위 식은 다음과 같이 변형된다.

$$\ln P = 0 = - \frac{\Delta H_{vap}^o}{RT_b} + \frac{\Delta S_{vap}^o}{R} \text{ 이므로 } \Delta S_{vap}^o = \frac{\Delta H_{vap}^o}{T_b} \text{ 이다.}$$

15. 고체 결정

① 고체 결정

	단순입방결정 (s.c)	면심입방결정 (f.c.c)	체심입방결정 (b.c.c)	육방최조밀결정 (h.c.p)
r(고체반지름)과 a(단위세포한변의길이)의 관계식	$a = 2r$	$a = 2\sqrt{2}r$	$a = \frac{4r}{\sqrt{3}}$	$a = 2r$
결정의 단위세포속의 입자수	1개	4개	2개	2개
최인접 이웃간의 거리 (반지름의 2배)	$2r = a$	$2r = \frac{a}{\sqrt{2}}$	$2r = \frac{\sqrt{3}}{2}a$	$2r = a$
채우기 비율	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\sqrt{2}\pi}{6}$	$\frac{\sqrt{3}\pi}{8}$	$\frac{\sqrt{2}\pi}{6}$

② 구의 쌓임

	단순입방쌓임 (s.c)	체심입방쌓임 (b.c.c)	육방최조밀쌓임 (h.c.p)	입방최조밀쌓임 (c.c.p=f.c.c)
모양	a-a-a-a	a-b-a-b	a-b-a-b	a-b-c-a-b-c
배위수	6	8	12	12
종류	Po			

③ NaCl(s) 결정

- (1) Na^+ 이 모서리와 체심, Cl^- 이 면심입방이므로 NaCl 결정 격자 내에는 Na^+ 이 4개, Cl^- 이 4개이다.
- (2) Na^+ 의 배위수도 Cl^- 의 배위수도 6이다.
- (3) Cl^- 이 이루는 팔면체구멍 4개에 Na^+ 이 모두 채워져 있으며 Na^+ 도 자체로도 f.c.c이며 Na^+ 이 이루는 팔면체구멍 4개를 Cl^- 이 모두 채우고 있는 구조이다.
- (4) Cl^- 을 기준으로 가장 가까이 있는 이온은 Na^+ 이며 배위수가 6이므로 6개가 있다.
- (5) Cl^- 을 기준으로 두 번째로 가까이 있는 이온은 Cl^- 이며 f.c.c이므로 배위수는 12이므로 12개가 있다.
- (6) Cl^- 을 기준으로 세 번째로 가까이 있는 이온은 Na^+ 이며 8개가 있다. (7) Na^+ 의 사이즈는 Cl^- 이 이루는 팔면체 hole의 사이즈보다 약간 더 크다. 왜냐하면 Cl^- 간의 반발력을 최소화 하기 위해서이다. 즉 한변의 길이(a)는 이론적으로는 $a = 2r_{\text{Cl}^-} + 2r_{\text{Na}^+}$ 이나 실제로는 $a > 2r_{\text{Cl}^-} + 2r_{\text{Na}^+}$ 이다.

④ BaCl_2 결정 및 hole(구멍)

- (1) 면심입방 결정격자(f.c.c)에는 8개의 사면체구멍과 4개의 팔면체구멍이 있다.
- (2) hole(구멍)의 크기 : 삼각형구멍 < 사면체구멍 < 팔면체구멍 < 육면체구멍
- (3) BaCl_2 는 Ba^{2+} 이 면심입방 구조이며 Cl^- 은 사면체구멍 8개를 모두 차지하고 있는 구조이다. 그러므로 Cl^- 은 사면체구멍 100%를 점유하고 있으며 사면체구멍은 단순입방결정이므로 Cl^- 의 구조는 단순입방결정이다.

16. 용액의 총괄성(증기압력내림)

용액의 총괄성이란 용질의 종류에 무관 용질의 입자수에만 관계되는 용액의 성질을 말한다.

- ① 용매보다 용액은 증기압이 낮아지며 그 낮아지는 정도를 증기압력 내림이라고 한다. 용액의 농도가 진할수록 증기압은 더욱 낮아진다.

- ② 비휘발성 용질에 관련된 라울의 법칙

$P_A = X_A P_A^\circ$ (P_A : 용액의 증기압, X_A : 용매의 몰분율, P_A° : 순수한 용매의 증기압)

$\Delta P = X_B P_A^\circ$ (ΔP : 증기압력 내림, X_B : 용질의 몰분율, P_A° : 순수한 용매의 증기압)

라울의 법칙을 만족하는 용액을 이상용액이라 하며 P_A 와 X_A 에 대한 그림을 도시하면 직선이 나온다.

이상용액은 $\Delta H^\circ_{soln} = 0$ 이고 $\Delta T = 0$ 이다.

- ③ 비이상용액(음의편차, 양의편차)

용매와 용질간의 인력이 클 때에는 증기압이 이상용액보다 작아지는 음의 편차가 나타나며 $\Delta H^\circ_{soln} < 0$ 이고 $\Delta T > 0$ 이다. 음의 편차는 온도와 조성에 대한 그림에서 최대 불변끓음 혼합물을 형성한다.

반대로 용매와 용질간의 인력이 작을 때에는 증기압이 이상용액보다 커지는 양의 편차가 나타나며

$\Delta H^\circ_{soln} > 0$ 이고 $\Delta T < 0$ 이다. 양의편차는 온도와 조성에 대한 그림에서 최소 불변끓음 혼합물을 형성한다.

- ④ 휘발성 용질에 대한 라울의 법칙

$P = X_A P_A^\circ + X_B P_B^\circ$

$$X_A'(\text{기체에서의 A의 몰분율}) = \frac{X_A P_A^\circ}{X_A P_A^\circ + X_B P_B^\circ}$$

$$X_B'(\text{기체에서의 B의 몰분율}) = \frac{X_B P_B^\circ}{X_A P_A^\circ + X_B P_B^\circ}$$

라울의 법칙을 만족하는 이상용액은 증발과 응축을 무한 반복하면 두 액체를 완벽하게 분리할 수 있다.

- ⑤ 증기압력내림은 총괄성이므로 전해질의 경우에는 실제로 생성된 몰수를 고려해주어야 한다. 즉 NaCl의 몰수를 고려할 때 100%해리가 된다면 1몰의 NaCl을 녹였어도 2몰의 효과를 가진다.

- ⑥ 증기압력내림이 있는 열역학적 원인은 용매가 기화될 때의 엔트로피 변화가 용액이 기화될 때의 엔트로피 변화보다 크기 때문이다.

17. 용액의 총괄성(끓는점 오름, 어는점 내림)

- ① 용액의 끓는점은 용매의 끓는점보다 높고(끓는점 오름) 어는점은 더 낮다(어는점 내림).

- ② $\Delta T_b = T_b' - T_b = K_b \times m \times i$

(T_b' :용액의 끓는점, T_b :용매의 끓는점, i :반트호프 factor, m :몰랄농도, K_b :끓는점오름상수)

$\Delta T_f = T_f - T_f' = K_f \times m \times i$

(T_f' :용액의 어는점, T_f :용매의 어는점, i :반트호프 factor, m :몰랄농도, K_f :어는점내림상수)

- ③ 반트호프 factor(i)

전해질인 경우에는 용질의 몰수를 계산하고자 할 때 반트호프 factor를 고려해주어야 하며 만약 100% 해리된다면 NaCl($i=2$), $CaCl_2$ ($i=3$)이다. 반트호프 factor는 이온의 전하량이 크면 작아지고 농도가 묽어지면 이론치(100% 해리값)에 접근한다.

- ④ 끓는점 오름, 어는점 내림의 열역학적 원인은 용매가 기화될 때의 엔트로피 변화가 용액이 기화될때의 엔트로피 변화보다 크기 때문이다.

18. 용액의 총괄성(삼투압)

- ① 반투막을 사이에 두고 용매(농도가 묽은 곳)에서 용액(농도가 진한 곳)으로 용매의 이동이 있으며 이를 제어하기 위한 압력을 말한다.

- ② $\pi = iMRT$ (M :몰농도, R :기체상수 0.082, T :절대온도)

$\pi V = i \frac{w}{M} RT$ (M :분자량) , 삼투압은 분자량에 반비례한다.

- ③ 온도를 높이면 삼투압은 MT 에 비례하므로 농도가 진한쪽의 삼투압이 더 증가한다.

- ④ 농도가 묽은 용액에서 진한 용액으로 용매가 이동하여 높이차이가 생겼을 때 양쪽의 농도는 같지 않다. 삼투압은 압력평형이지 농도평형이 아니기 때문이다.

19. 적분속도법칙

① 0차 반응

$$[A] = -kt + [A]_0, \quad \text{반감기 } t_{1/2} = \frac{[A]_0}{2k}, \quad v = k[A]^0 = k$$

0차 반응은 반감기가 초기농도에 비례하므로 초기농도가 크면 반감기도 크고 초기농도가 작으면 반감기도 작다.

② 1차 반응

$$\ln[A] = -kt + \ln[A]_0, \quad \text{반감기 } t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}, \quad v = k[A], \quad \frac{[A]_t}{[A]_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^n \quad (n: \text{반감기 회수})$$

1차 반응은 반감기가 초기농도와 무관하므로 초기농도에 관계없이 반으로 줄어드는데 걸리는 시간은 같다.

③ 2차 반응

$$\frac{1}{[A]} = kt + \frac{1}{[A]_0}, \quad \text{반감기 } t_{1/2} = \frac{1}{k[A]_0}, \quad v = k[A]^2$$

2차 반응은 반감기가 초기농도에 반비례하므로 농도가 작아지면 반감기가 커진다.

20. 아레니우스식 및 촉매

① $k = Ae^{-E_a/RT}$

$$\ln k = -\frac{E_a}{RT} + \ln A$$

속도상수와 활성화에너지는 반비례 관계에 있고 $\ln k$ 와 $\frac{1}{T}$ 의 그림을 그리면 음의 기울기를 가진 직선이 나오며 y절편에서 $\ln A$ 를 기울기에서 E_a 를 구할 수 있다.

② 기울기가 급한 것은 활성화에너지가 큰 것이므로 온도가 증가하면 활성화에너지가 큰 반응이 속도가 더 빨라진다.

$$\textcircled{3} \ln k_1 - \ln k_2 = \frac{E_a}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

④ 촉매는 들어갔다가 회수되는 물질로서 전체반응식에는 나오지 않으나 속도식에는 나올 수 있다. 촉매는 활성화 에너지를 낮추는 정촉매와 활성화에너지를 높이는 부촉매가 있다. 촉매는 반응엔탈피, 반응물 생성물의 양 등에 영향을 주지 않는다.

21. 르 샤틀리에의 원리

① 농도의 변화

(1) 반응물을 첨가하면 정반응으로 진행하고 생성물을 첨가하면 역반응으로 진행한다. 만약 반응물을 첨가하면 Q_c 값이 K_c 값보다 작아지게 되므로 정반응으로 진행하게 된다. 단, 농도에 의한 평형의 이동은 평형상수 값에는 변화가 없다.

(2) $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ 의 반응에서 반응물인 N_2 나 H_2 를 첨가하여 정반응으로 진행하게 된다면 N_2 가 1만큼 줄어들 때 H_2 는 3만큼 줄고, NH_3 는 2만큼 증가된다. 또한 새로운 평형으로 재편되어 가는 과정은 자발적이므로 $\Delta G < 0$ 이다.

② 압력의 변화

(1) 압력을 높이면 몰수가 줄어드는 방향으로 진행하고 압력을 낮추면 몰수가 늘어나는 방향으로 진행한다. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ 의 반응에서는 압력을 높이면 정반응으로 진행한다. 부피 변화를 주어 압력에 변화를 주게 되면 각 기체의 부분압 혹은 몰농도에 변화가 생기게 되고 Q_c 값과 K_c 값이 차이가 나게 되므로 평형이 이동하는 것이다. 반응물의 몰수와 생성물의 몰수가 같은 경우에는 부피변화에 의한 압력변화로 평형의 이동이 없다.

(2) 부피를 유지하면서 비활성기체를 추가시키면 관심 있는 기체의 부분압에는 변함이 없으므로 평형의 이동은 없으나 전체압을 유지하면서 비활성기체를 추가시키면 부피가 증가하게 되어 각 기체의 부분압은 변화되므로 평형의 이동이 있다.

③ 온도의 변화

(1) 온도를 낮추면 발열반응으로 진행하고 온도를 높이면 흡열반응쪽으로 진행한다. 온도의 변화는 평형상수값에 변화를 준다.

(2) 반트호프 식

$$\ln K = - \frac{\Delta H^\circ}{RT} + \frac{\Delta S^\circ}{R}$$

ΔH° 는 반응열이며 어떤 반응은 흡열반응일수도 있고 발열반응일수도 있으므로 $\ln K$ 와 $\frac{1}{T}$ 에 대한 그림에서 기울기가 달라지게 된다. 흡열반응은 음의 기울기, 발열반응은 양의 기울기를 가지므로 흡열반응은 온도가 높아지면 평형상수값이 커지고, 발열반응은 온도가 높아지면 평형상수값이 작아진다.

$$\ln K_1 - \ln K_2 = \frac{\Delta H^\circ}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

22. 약산, 약염기의 pH 구하는 공식 및 이온화도(α)

① 약산

이온화도(α) = $\sqrt{\frac{K_a}{c}}$, $[H_3O^+] = \sqrt{c K_a}$ (c:약산의 초기농도, K_a :산의 이온화상수)

$K_a = \frac{x^2}{\text{초기농도} - x}$, $x = [H_3O^+]$, $pH = -\log x$

② 약염기

이온화도(α) = $\sqrt{\frac{K_b}{c}}$, $[OH^-] = \sqrt{c K_b}$ (c:약산의 초기농도, K_b :염기의 이온화상수)

$K_b = \frac{x^2}{\text{초기농도} - x}$, $x = [OH^-]$, $pH = -\log \frac{K_w}{x}$

③ 이온화도(α) = $\frac{\text{해리된 농도}}{\text{초기농도}} = \frac{[H_3O^+]}{\text{초기농도}}$ (약산의 경우) = $\frac{[OH^-]}{\text{초기농도}}$ (약염기)

이온화도(α) = $\sqrt{\frac{K_b}{c}}$ (약염기) , 이온화도(α) = $\sqrt{\frac{K_a}{c}}$ (약산)이므로 K_a , K_b 값이 크면 이온화도도 크고 농도가 묽어질수록 이온화도는 커진다.

23. Henderson-Hasselbalch식

① $pH = pK_a + \log \frac{[A^-]}{[HA]}$

ex) $pK_a=4$, $[HA]=0.1M$, $[A^-]=0.05M$ 의 $pH = 4 + \log \frac{0.05}{0.1} = 4-0.3=3.7$ 이다. (단 $\log 2=0.3$)

② 약산과 그 짝염기가 섞여 있는 완충용액의 pH는 $[HA]$ 와 $[A^-]$ 의 농도비에 관계되므로 농도를 묽혀 $[HA]$ 와 $[A^-]$ 가 똑같이 묽어져도 그 비는 변함없으므로 pH는 변화가 없다.

24. 완충용액

① 약산과 그 짝염기가 섞여 있는 용액을 완충용액이라고 한다.

ex) $0.1M CH_3COOH + 0.1M CH_3COO^-$

$0.1M CH_3COOH + 0.05M NaOH \rightarrow 0.05M CH_3COOH + 0.05M CH_3COO^-$ 이므로 완충용액

$0.1M CH_3COO^- + 0.05M HCl \rightarrow 0.05M CH_3COOH + 0.05M CH_3COO^-$ 이므로 완충용액

$0.1M KOH 1L + 0.2M CH_3NH_3^+ 1L \rightarrow 0.05M CH_3NH_3^+ + 0.05M CH_3NH_2$ 이므로 완충용액

$0.2M HNO_3 1L + 0.4M NaF 1L \rightarrow 0.1M HF + 0.1M F^-$ 이므로 완충용액

② 완충용액은 약산과 그 짝염기가 섞여 있으므로 강산이 완충용액으로 들어오면 용액 내의 짝염기가 들어오는 강산을 중화시켜 주어 pH를 약간만 낮추고 반대로 강염기가 완충용액으로 들어오면 용액 내의 짝산이 들어오는 강염기를 중화시켜 pH를 약간만 높인다.

③ 완충용액내에 산과 염기의 양이 많은 용액을 완충용량이 크다 혹은 완충효과가 크다고 한다.

예를 들어 $0.1M CH_3COOH + 0.1M CH_3COO^-$ (A용액)와 $0.01M CH_3COOH + 0.01M CH_3COO^-$ (B용액)의 pH는 동일하나 산 염기의 양이 많은 A용액의 완충용량이 더 크다. 완충용량이 큰 용액은 들어오는 강산이나 강염기에 의한 pH의 변화를 조금만 일으킨다.

- ④ 완충용액내에 산과 염기의 양이 다를 수 있다. 예를 들어 산의 몰수는 1몰, 염기의 몰수는 0.5몰이라면 들어오는 염기는 많이 받을 수 있으나 들어오는 산은 적게 받을 수밖에 없으므로 이런 용액은 산보다 염기에 대한 완충효과가 큰 용액이라고 한다.
- ⑤ 최대 완충지점은 pH의 변화를 가장 적게 일으키는 완충용액으로서 $pH=pK_a$ 인 지점이다.

25. 다양성자산-강염기 적정

ex) H_3A ($pK_{a1}=2, pK_{a2}=6, pK_{a3}=10$ 이라면)
 $pH = pK_{a1} = 2 \rightarrow [H_3A] = [H_2A^-]$ 제1완충
 $pH = \frac{pK_{a1} + pK_{a2}}{2} = 4 \rightarrow [H_2A^-]$ 가장 우세, 제1당량
 $pH = pK_{a2} = 6 \rightarrow [H_2A^-] = [HA^{2-}]$ 제2완충
 $pH = \frac{pK_{a2} + pK_{a3}}{2} = 8 \rightarrow [HA^{2-}]$ 가장 우세, 제2당량
 $pH = pK_{a3} = 10 \rightarrow [HA^{2-}] = [A^{3-}]$ 제3완충

26. 난용성 염의 용해평형

- ① $AgCl \rightleftharpoons Ag^+ + Cl^-$ 에서 $K_{sp} = [Ag^+][Cl^-]$ 이며 $AgCl$ 의 용해도는 $K_{sp}=s^2$, $s = \sqrt{K_{sp}}$ 이다.
 물속에서의 용해도는 세기 성질로서 물의 양에 의존하지 않는다. (mol/L)
 $MgF_2 \rightleftharpoons Mg^{2+} + 2F^-$ 에서 $K_{sp} = [Mg^{2+}][F^-]^2$ 이며 MgF_2 의 용해도는 $K_{sp}=4s^3$ 으로서 s 값이다.
- ② 용해도에 영향을 미치는 요인
 - (1) 공통이온효과
 0.1M NaF에서의 MgF_2 의 용해도는 감소한다. 왜냐하면 NaF에서 생성된 F^- 이 공통이온효과로 역반응으로 진행시켜 MgF_2 의 해리를 방해하기 때문이다. 구체적으로 값을 계산해보면 다음과 같다.

$$MgF_2 \rightarrow Mg^{2+} + 2F^- \quad K_{sp} = [Mg^{2+}][F^-]^2 = 7.4 \times 10^{-11} = s(0.1+2s)^2$$

I		0.1	$s = 7.4 \times 10^{-9}$
C	s	2s	
E	s	(0.1+2s)	
 - (2) 용액의 pH
 약산의 음이온이 포함되어 있을 때 pH를 낮추어주면 용해도가 증가한다.
 ex) $CaCO_3 \rightleftharpoons Ca^{2+} + CO_3^{2-}$ 의 균형반응식에 수소이온을 가해주면 $CO_3^{2-} + H^+ \rightarrow HCO_3^-$ 반응으로 진행하므로 CO_3^{2-} 이 없어지게 되며 정반응이 진행하여 용해도가 더 증가한다. 단, 강산의 음이온이 포함되어 있으면 pH에 영향을 받지 않는다.
 - (3) 착이온의 형성
 $AgCl \rightleftharpoons Ag^+ + Cl^-$ 에서 Ag^+ 과 착이온을 형성할 수 있는 NH_3 를 가해주면
 $Ag^+ + 2NH_3 \rightleftharpoons [Ag(NH_3)_2]^+$ 이 생성되어 $AgCl$ 의 용해도는 증가한다.

27. 표준환원전위(E°)

- ① $2H^+(1M) + 2e \rightarrow H_2(g, 1atm)$ 를 0V(표준수소전극 SHE)로 기준점으로 잡고 이 기준점에서 얼마나 떨어져 있는가를 표준환원전위라고 한다. 표준수소전극은 환원전극이 될 수도 있고 산화전극이 될 수도 있으며 전압계로 전지 전압을 측정하면 표준환원전위값을 알 수 있다.
 ex : $Zn^{2+} + 2e \rightarrow Zn$ ($E^\circ=-0.76V$) , $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$ ($E^\circ=0.34V$)
- ② 이온화 경향이 수소보다 큰 금속은 표준환원전위값은 (-)값을 가지며 이온화 경향이 수소보다 작은 금속은 표준 환원전위값은 (+)값을 가진다.
- ③ E° 가 (+) 값을 가지면 $\Delta G^\circ=-nFE^\circ$ 에서 ΔG° 가 (-)값이므로 환원이 자발적이므로 다른 화학종을 잘 산화시키는 강한 산화제의 역할을 한다.
 예를 들어 $F_2(g, 1atm) + 2e \rightarrow 2F^-(aq, 1M)$ $E^\circ=2.87V$ 이므로 F_2 는 강한 산화제이다.
 반대로 E° 가 (-) 값을 가지면 $\Delta G^\circ=-nFE^\circ$ 에서 ΔG° 가 (+)값이므로 산화가 자발적이므로 다른 화학종을 잘 환원시키는 강한 환원제의 역할을 한다. 예를 들어 $Li^+(aq, 1M) + e \rightarrow Li(s)$ $E^\circ=-3.04V$ 이므로 $Li(s)$ 는 강한 환원제이다. 즉 이온화 경향이 큰 금속은 강한 환원제이다.

- ④ 표준환원전위값이 작은 전극이 (-)전극 즉 산화전극이 되며 큰 전극이 (+)전극 즉 환원전극이 된다. 예를 들어 다니엘 전지에서는 Zn이 산화전극 Cu가 환원전극으로 전체 기전력은 1.1V 이다.

28. Nernst 식

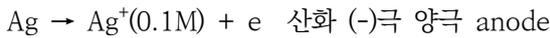
$$E = E^\circ - \frac{0.0592}{n} \log Q \quad (n: \text{전자의 몰수}, Q: \text{반응지수})$$

- ① $Zn + Cu^{2+}(1M) \rightleftharpoons Zn^{2+}(1M) + Cu$ 반응에서 각 이온의 농도가 1M 이면 표준상태로 $E=E^\circ$ 이나 반응물의 농도가 증가하면 정반응으로 진행하므로 $E > E^\circ$ 가 되고 생성물의 농도가 증가하면 역반응으로 진행하므로 $E < E^\circ$ 이다.

② 농도차 전지

동일한 금속전지에 동일한 전해질을 사용하여도 전해질의 농도가 다르면 전지가 될 수 있는데 농도가 묽은쪽이 (-)극, 산화전극이 되고 농도가 진한쪽이 (+)극 환원전극이 된다.

농도차 전지는 $\Delta G^\circ=0, E^\circ=0, K=1$ 이다.



$$E = E^\circ - \frac{0.0592}{n} \log Q = 0 - 0.0592 \log \frac{0.1}{1} = 0.0592V$$

③ pH측정

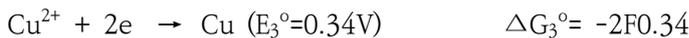
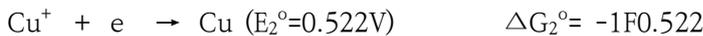
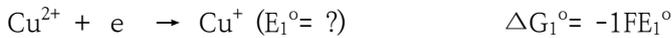
농도차 전지 : $pH = \frac{E(\text{측정된 기전력})}{0.0592}$

기준음극이 있는 경우 : $pH = \frac{E(\text{측정된 기전력}) - E(\text{기준음극})}{0.0592}$

④ $E^\circ = -\frac{RT}{nF} \ln K = -\frac{0.0592}{n} \log K$

29. Latimer 도표

순차적으로 환원되어가는 관계 도식을 라티머 도표라고 하며 순차적으로 환원되어 갈 때의 기전력은 깃스함수의 가산성으로 구한다.



$\Delta G_1^\circ + \Delta G_2^\circ = \Delta G_3^\circ$ 이므로 E_1° 값을 구할 수 있다. 이 반응의 불균등화 반응은 자발적이다

30. 전기분해와 전해전지

- ① 전해전지는 전기에너지를 가하여 비자발적 반응을 일으키는 전지이다. 예를 들면 다니엘 전지에서 생성되는 1.1V 보다 큰 전압을 가해주면 다니엘 전지의 반응을 역반응으로 보낼 수 있다. 전해전지는 (+)전극이 산화전극이며 양극이고 anode이고 (-)전극이 환원전극이고 음극이며 cathode이다.

- ② 전기분해가 일어날 수 있는 여러 가지 반응 중 산화될 때에 산화전위값이 더 큰 반응, 환원될 때 환원전위값이 더 큰 반응이 일어난다.

③ 패러데이의 법칙

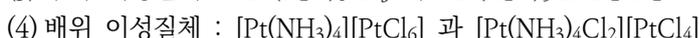
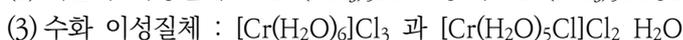
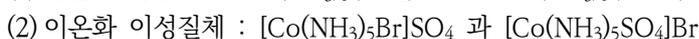
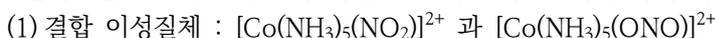
(1) 1법칙 : $Q = it$, 1F는 전자 1몰의 전하량이며 96,500C 이다.

(2) 2법칙 : $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$ 반응에서는 2F : 1mol의 Cu가 생성되고 $Ag^+ + e \rightarrow Ag$ 반응에서는 1F : 1mol의 Ag가 생성된다.

31. 배위화학 이성질체

① 구조이성질체

분자식은 동일하되 구조가 다른 것을 구조이성질체라 하며 다음의 종류가 있다.



② 입체이성질체

입체이성질체는 거울상 이성질체와 부분입체 이성질체(기하 이성질체)로 구분할 수 있다.
 거울상 이성질체는 분자 내부에 대칭면이 없으며 광학활성을 가지고 있고 chiral이라 한다.

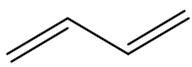
- (1) MA₂B₂ : 평면사각형일 때 cis, trans 기하이성질체 2개, 정사면체는 기하이성질체 없음
- (2) M(en)A₂ : 평면사각형일 때 cis, trans 기하이성질체 없음
- (3) MA₂B₄ : 정팔면체, cis, trans 기하이성질체 2개, 광학이성질체 없음
- (4) MA₃B₃ : 정팔면체, cis, trans 기하이성질체 2개, 광학이성질체 없음
- (5) MA₂B₂C₂ : 정팔면체, A만 trans, B만 trans, C만 trans, all trans, all cis로 기하이성질체 5개, all cis는 광학 이성질체 있음 전체 6개의 입체이성질체 있음
- (6) MA₂B₂CD : 정팔면체, A만 trans, B만 trans, C,D trans, all trans, all cis(2개) 기하이성질체 6개, all cis 2개는 광학이성질체 있음 전체 8개의 입체이성질체 있음
- (7) M(en)A₂B₂ : 정팔면체, A만 trans, B만 trans, all cis로 기하이성질체 3개, all cis는 광학이성질체 있음 전체 4개의 입체이성질체 있음
- (8) M(en)A₂BC : 정팔면체, A만 trans, B,C trans, B,A trans, C,A trans 기하이성질체 4개, B,A trans, C,A trans는 광학이성질체 있음 전체 6개의 입체이성질체 있음
- (9) M(en)A₃B : 정팔면체, cis, trans 기하이성질체 2개, 광학이성질체는 없음
- (10) (en)₂A₂ = M(en)₂AB : 정팔면체, cis, trans 기하이성질체 2개, cis는 광학이성질체 있음 전체 3개의 입체 이성질체 있음
- (11) [M(en)₃]³⁺ : 기하이성질체는 없으며 광학이성질체가 2개 있음
- (12) glyciate ligand처럼 2자리 리간드에서 결합 원자가 다른 경우 : 정팔면체, 기하이성질체 2개, 각 광학이성질체 있으므로 전체 4개의 입체이성질체 있음

32. 착물의 결합 : 결정장 이론

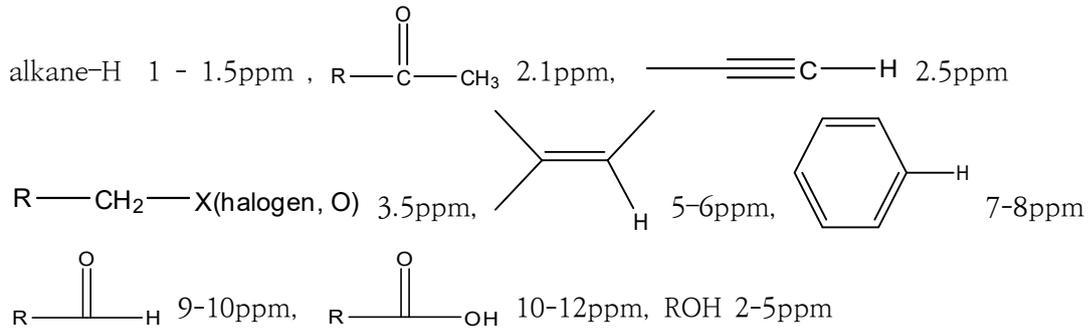
- ① d 오비탈이 결정장에 놓이면 전자간의 반발력으로 인해 t_{2g}(d_{xy}, d_{yz}, d_{xz})와 e_g(d_{x²-y²}, d_{z²}})로 d 오비탈은 분리가 일어난다. 그 차이를 Δ_o(결정장 갈라짐 에너지)라 한다. 착물은 t_{2g}(d_{xy}, d_{yz}, d_{xz})에서 e_g(d_{x²-y²}, d_{z²}})로 특정파장의 빛을 흡수하면 전자가 들뜰 수 있으며 이때 특정파장의 빛이 가시광선이므로 그 보색이 관측된다. Ti⁴⁺처럼 d 오비탈에 전자가 없거나, Zn²⁺처럼 d 오비탈이 모두 채워져 있거나 d⁵ high spin처럼 파울리 배타원리 위배가 되는 화합물은 색을 띠지 않는다.}}
- ② Δ_o(결정장 갈라짐 에너지)는 전하량이 크면 크고 원자량이 크면 크며 리간드의 종류에 따라 그 간격을 크게 해주는 리간드 strong field ligand(강한장 리간드)가 있고 간격을 좁게 해주는 weak field ligand(약한장 리간드)가 있다.
 X⁻ < H₂O < NH₃ < en < CN⁻ 의 순서를 가지며 강한장 리간드는 강한결합을 형성하며 중심이온에 대한 배위능력이 커서 K_f(착물의 형성상수)값이 크다.
- ③ d⁴-d⁷은 high spin, low spin이 다르며 강한장 리간드는 low spin을 선호하고 약한장 리간드는 high spin을 선호한다.
- ④ 정사면체는 t_{2g} 와 e_g가 바뀐 splitting 패턴을 가지고 평면사각형은 d_{x²-y²}}이 반발력이 가장 크므로 가장 에너지가 높고, 선형 구조는 d_{z²}}이 가장 에너지가 높다.(splitting 구조 그림 참고해볼 것)

33. 분광학

① IR 파수

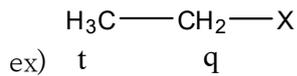
- (1) C-C 1200cm⁻¹, C=C 1660cm⁻¹, C≡C 2200cm⁻¹,  1640cm⁻¹
- (2) C-H(sp) 3300cm⁻¹, C-H(sp²) 3000cm⁻¹, C-H(sp³) 2950cm⁻¹
- (3) R-OH 3200-3600cm⁻¹, R-NH₂ 3400cm⁻¹
- (4)  1710cm⁻¹, R- 1640cm⁻¹, R- 1735cm⁻¹

② NMR chemical shift 값



③ spin-spin splitting

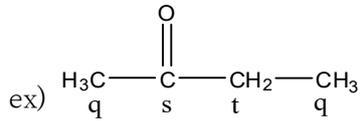
이웃한 탄소에 붙어 있는 수소에 의해 피크가 갈라지는 현상을 말한다.(n+1 rule)



④ ^{13}C -NMR

H의 chemical shift값의 약 15-20배 정도의 값을 가진다.

이중결합, 삼중결합, 방향족 화합물의 경우 약 120-140ppm정도의 값이며 카보닐은 약 160-220ppm 정도의 값을 가진다. ^{13}C -NMR에서는 탄소에 붙어 있는 수소와 spin-spin splitting을 한다.



07

생물

변리사스쿨 박윤

2024년 61회 1차 대비

1. 생명의 특성

출제 예상 주제 : 고세균과 그람양성균(진정세균)의 세포벽과 세포막 구조의 특성

- 1) 펩티도글리칸 - 진정세균 세포벽의 주요 구성 성분
- 2) 막지질에 존재하는 결합 유형의 비교:에테르결합(고세균) vs. 에스테르결합(진정세균)
- 3) 콜레스테롤에 의한 세포막 유동성 조절 - 동물세포
 - 기타 출제 예상 개념
 - 핵양체에는 히스톤이 존재하지 않음
 - 고세균 세포벽 : 펩티도글리칸 없음

생물의 3 영역 비교

특성	영역		
	진정세균	고세균	진핵생물
핵막	없다	없다	있다
막으로 둘러싸인 소기관	없다	없다	있다
세포벽의 펩티도글리칸 성분	있다	없다	없다
막지질	결가지가 없는 탄화수소	일부 가지 달린 탄화수소	결가지가 없는 탄화수소
히스톤과 결합된 DNA	없다	일부 존재한다	있다
원형 염색체	있다	있다	없다
RNA 중합효소	한 종류	여러 종류 (책마다 상이)	여러 종류
단백질 합성에 사용되는 개시 아미노산	포밀메티오닌	메티오닌	메티오닌
인트론(유전자의 비암호화 부위)	매우 드물다	일부 유전자에 있다	있다
스트렙토마이신 및 클로람페니콜에 대한 반응	생장이 억제된다	생장이 억제되지 않는다	생장이 억제되지 않는다
100°C 이상에서 자랄 수 있는 능력	없다	일부 존재한다	없다

2. 세포의 구조와 기능

출제 예상 주제 1 : 그람 음성 박테리아의 구조와 기능

- 1) 핵양체에 히스톤 존재:없음
- 2) 항생제 작용 비교 : 펩티도글리칸 사이 교차결합을 저해하는 항생제(페니실린) vs. 리보솜 기능을 저해하는 항생제 (스트렙토마이신, 테트라사이클린 등)
- 3) 세포벽의 구조 : 얇은 펩티도글리칸층 + 외막(LPS 존재)

출제 예상 주제 2 : 2종류 원핵생물(대장균, 포도상구균) 세포벽 구조의 구분

- 1) 구분의 근거 : 두꺼운 펩티도글리칸층(그람양성세균 - 포도상구균), 얇은 펩티도글리칸층 + 외막(그람음성세균 - 대장균)
- 2) 그람음성 세균 LPS(지질다당체)의 구조 : 지질(지질 A) + 다당류(중심 다당류 + O-다당류)
- 3) 내생포자 생성 - 그람양성균
- 4) 고세균 세포벽 특성 - 펩티도글리칸 없음

출제 예상 주제 3 : 동물세포에서 핵과 조면소포체의 구조와 기능

- 1) 인의 구조 : 핵 내부에 진하게 염색되는 부분
인의 기능 : rRNA 합성 및 가공, 저장, 리보솜 단위체 조립
- 2) 핵공의 구조 : 핵막을 관통하는 핵공 복합체에 의해 형성된 구멍
핵공의 기능 : 핵질과 세포질 간의 물질수송(작은 물질, 단백질, RNA, 리보솜단위체 등)
- 3) 조면소포체의 구조 : 조면소포체의 막표면에 부착되어 있는 점 모양의 돌기(부착리보솜)
조면소포체의 기능 : 분비단백질 합성, 내막계 막성 세포소기관(리소좀 등)의 단백질합성

출제 예상 주제 4: 동물세포의 구조와 기능

- 1) 핵과 미토콘드리아의 공통점: DNA 존재, 복제와 전사 일어남, 이중막 구조 등
- 2) 미토콘드리아와 세포질의 공통점: 리보솜과 tRNA 존재, 번역 일어남 등
- 3) 글리옥시좀(glyoxysome): 식물의 종자에서 주로 발견되는 퍼옥시좀의 한 형태, 지방을 당으로 전환함

출제 예상 주제 5: 3종류 세포골격의 구조와 기능 비교

- 1) 미세섬유: 액틴으로 구성, 세포분열시 세포막 함입에 관여
- 2) 중간섬유: 라민 등으로 구성, 핵의 형태 유지에 관여
- 3) 미세소관: 튜불린 이량체로 구성, 세포소기관 이동에 관여, 섬모와 편모의 구성 성분

출제 예상 주제 6: 진핵생물과 원핵생물의 편모의 비교

- 1) 진핵생물의 편모: 필라멘트 단위체는 튜불린, 미세소관으로 구성(9+2 배열), 기저체(9+0 배열)와 연결, 편모 운동(편모 휘어짐)에 디네인 운동단백질과 ATP 필요, 세포막으로 덮여 있음
- 2) 원핵생물의 편모: 필라멘트 단위체는 플라젤린, 편모 운동(모터 회전)에 H⁺ 농도기울기 필요, 세포막으로 덮여있지 않음

출제 예상 주제 7: 동물세포 3종류 세포연접의 구조와 기능 비교

- 1) 밀착연접: 밀착연접 단백질에 의해 이웃하는 세포막이 연속적으로 밀착하여 밀봉되어 있는 구조, 세포의 용액이 몸 외부로 새어나가지 못하게 막음/지질과 막단백질 이동을 제한
- 2) 데스모솜: 두 세포의 세포막 바로 안쪽에 존재하는 원반 모양의 구조체, 인접한 세포들을 단단히 연결시킴/데스모솜은 근육(심장근)의 근세포들을 서로 연결시킴
- 3) 간극연접: 중앙에 구멍이 있는 막에 박혀있는 구조(코넥손) 2개가 서로 맞닿아 형성된 구조, 세포간의 직접적인 상호교류를 담당/심장근과 평활근에서 전기적신호를 전달하는 역할

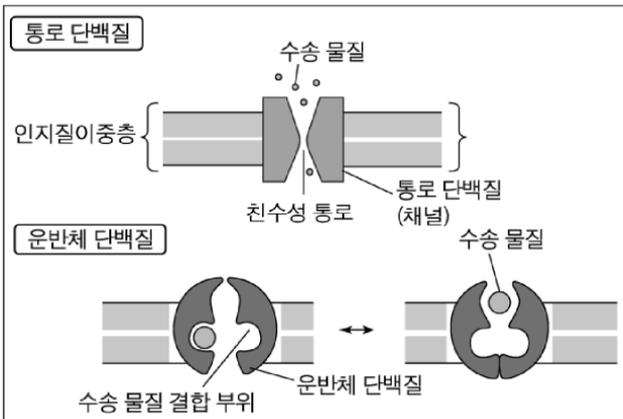
3. 세포막과 세포막 수송

출제 예상 주제 5: 세포막 수송의 유형

- 1) 촉진확산의 특성: 평형상태에 도달하면 물질의 순이동 일어나지 않음
- 2) 식물에서의 공동수송(2차 능동수송)의 특성: H⁺ 농도기울기 이용, 뿌리세포에서 H₂PO₄⁻의 흡수에 이용
- 3) 분비소낭의 세포외배출 작용의 예: 이자세포의 리파아제 분비

	단순확산	통로를 통한 확산	촉진확산	능동수송
에너지 요구	없음	없음	없음	있음
추진력	농도기울기	농도기울기	농도기울기	ATP 가수분해 (농도기울기에 역행)
막단백질 필요성	없음	있음	있음	있음
특이성	없음	있음	있음	있음

통로 단백질과 운반체 단백질



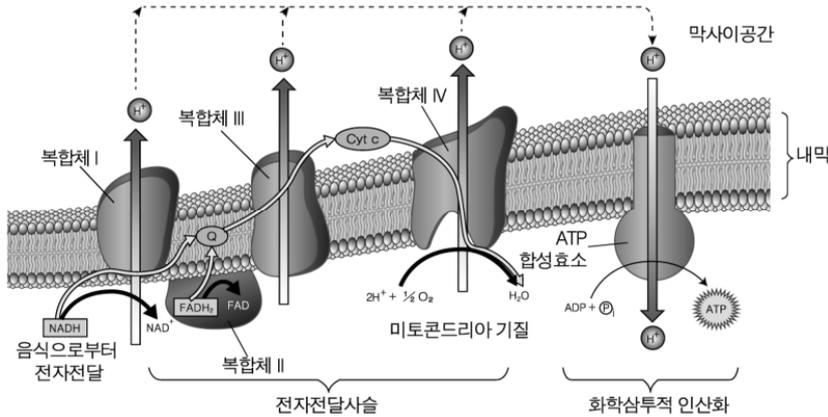
4. 세포호흡

출제 예상 주제: 미토콘드리아 내막 ATP 합성효소의 특징

- 1) 미토콘드리아 내막에서 ATP 합성효소의 배열 방향 - 머리부가 기질로 돌출
- 2) ATP 합성효소의 작동 방식 - H⁺의 이동에 의한 구조 변형(회전), 머리부에서 ATP 합성
- 3) 시트르산 회로 반응이 일어나는 구획 - 미토콘드리아 기질

- 4) 짝풀림물질의 효과 - 산소 및 NADH 소비 증가시킴, ATP 합성속도 감소
- 5) 미토콘드리아의 최종 전자수용체 - 산소
 - 기타 출제 예상 개념
 - 알콜발효 생물 - 효모
 - 전자전달계에서 최종 전자 수용체 비교:미토콘드리아(O₂), 엽록체(NADP⁺)
 - 산소 부재 시 미토콘드리아의 반응:시트르산 회로(기질수준의 인산화)와 전자전달, 산화적인산화 중단

전자전달계



5. 광합성

출제 예상 주제 1 : 광합성과 세포호흡 비교

- 1) 루비스코의 특성 - CO₂뿐만 아니라 O₂도 기질로 사용
- 2) 전자전달계에서 최종 전자 수용체 비교:미토콘드리아(O₂), 엽록체(NADP⁺)
- 3) 산소 부재시 미토콘드리아의 반응:시트르산 회로(기질수준의 인산화)와 전자전달, 산화적인산화 중단

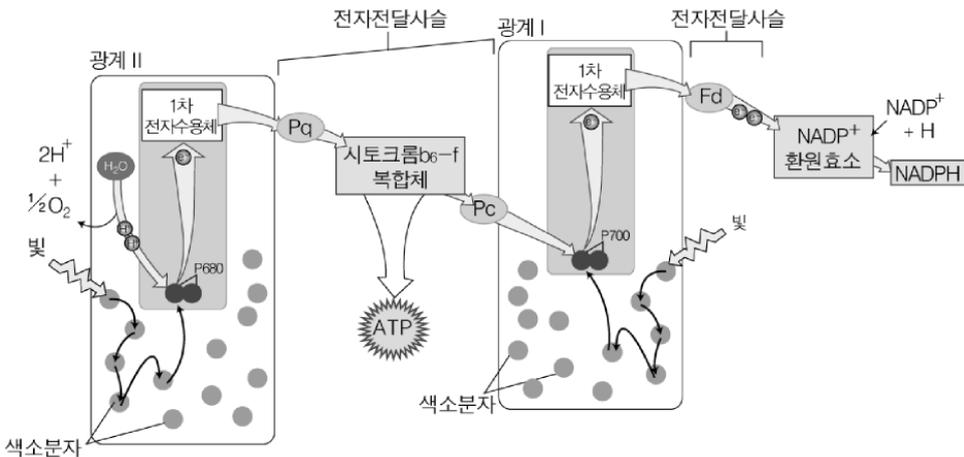
출제 예상 주제 2 : C₃, C₄ 식물의 광합성 차이

- 1) C₃ 식물과 C₄ 식물 잎 단면구조의 구분 근거 - C₄ 식물은 엽육세포가 유관속초세포 주위를 둘러쌈
- 2) 캘빈회로 반응 - C₃ 식물과 C₄ 식물 모두 일어남
- 3) 고온 건조한 환경에서 광호흡량 비교 - C₄ 식물의 광호흡량 더 적음
- 4) 고온 건조한 환경에서 CO₂ 고정 시 손실되는 물의 양 비교 - C₄ 식물의 증산비가 더 작음

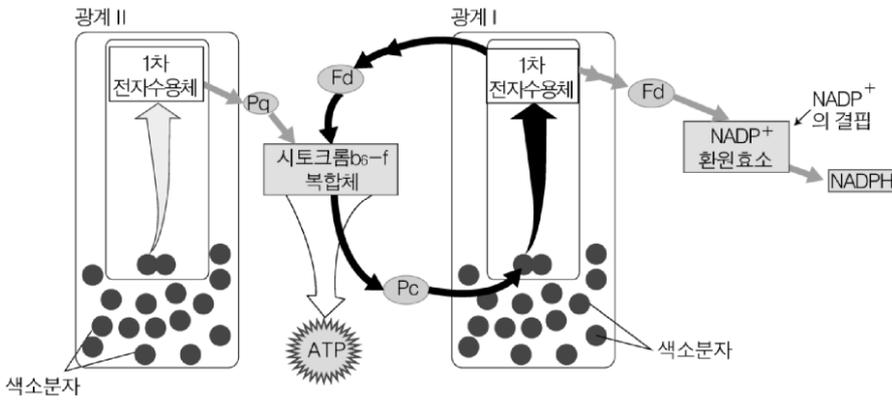
출제 예상 주제 3 : C₃, C₄, CAM 식물의 광합성에서 탄소고정 방법 구분

- 1) 구분 근거 : C₄ 식물은 광합성에 두 종류 세포 이용 vs CAM 식물은 밤과 낮에 걸쳐 광합성 수행
- 2) C₄, CAM 식물의 최초 탄소 고정 효소 - PEP 카르복실화 효소
- 2) 고온 건조한 환경에서 C₃ 식물과 C₄ 식물의 광호흡량 비교 - C₄ 식물의 광호흡량 더 적음
- 3) C₃ 식물에 광호흡 산물 - C₂ 화합물(phosphoglycolate)

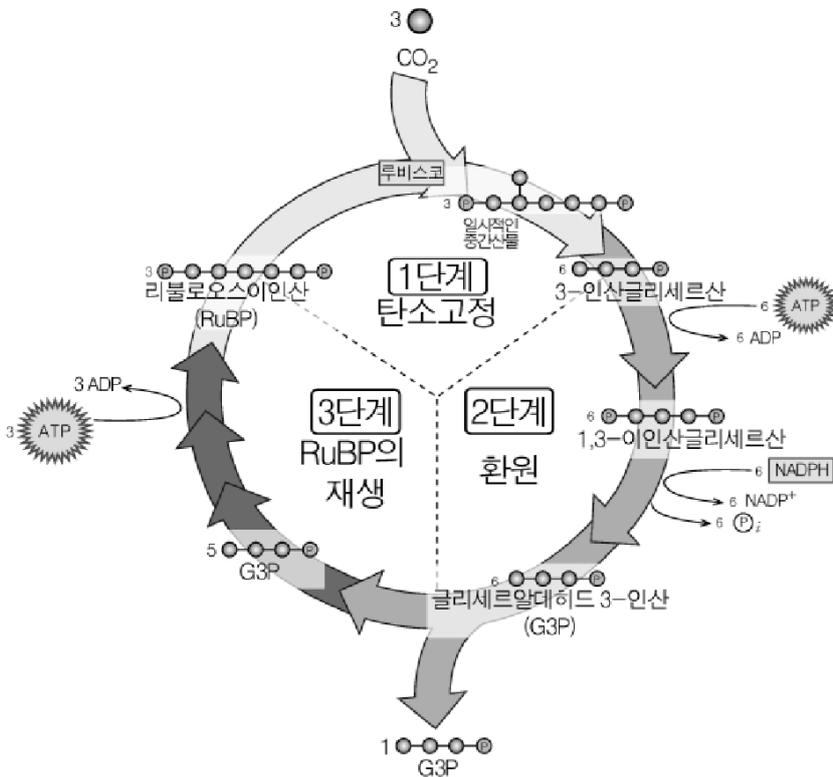
선형 전자 흐름에 의한 ATP, NADPH 생성



순환적 전자흐름



캘빈회로



C₃, C₄, CAM 식물 비교

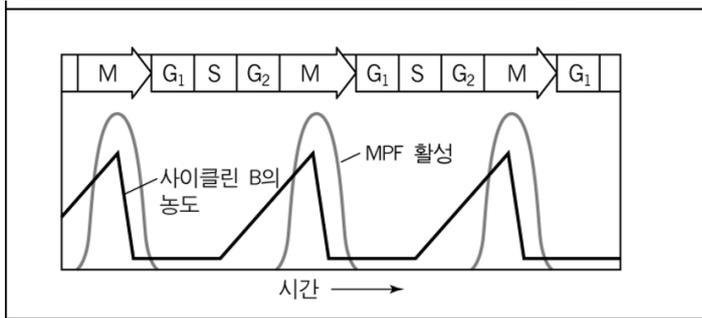
	C ₃ 식물	C ₄ 식물	CAM 식물
캘빈회로의 사용	사용	사용	사용
첫 번째 CO ₂ 수용체	RuBP	PEP	PEP
CO ₂ 고정효소	루비스코	PEP카복실화효소	PEP카복실화효소
CO ₂ 고정의 첫 번째 산물	3PG(3탄소)	옥살로아세트산 (4탄소)	옥살로아세트산 (4탄소)
카복실산효소의 CO ₂ 에 대한 친화력	적당함	높음	높음
잎의 광합성 세포	엽육세포	엽육세포와 유관속초세포	커다란 액포를 가진 엽육세포
광호흡	강함	최소	최소

6. 세포분열

출제 예상 주제 : 형광유세포분석기를 이용하여 세포주기 분석

- 1) 세포당 DNA 양에 따라 세포주기가 다름
 양이 1인 부위: G1기 세포, 양이 2인 부위: G2기 세포, M기 세포,
 양이 1~2인 부위: S기 세포, 양이 1보다 작은 부위: 사멸 중인 세포
- 2) 세포예정사가 일어날 때 염색체 절편화가 일어남(사다리 모양)
 - 기타 출제 예상 개념
 - 세포주기 중 DNA 복제가 일어나는 시기: S기
 - 키아즈마 관찰되는 세포: 제1 감수분열 전기에 있는 세포(제1 난모세포)

G1 검문지점에서 세포주기의 분자적 조절



7. 유전법칙

출제 예상 주제 1: 교차율과 유전자 거리 계산

- 1) 유전자 거리 계산

$$\text{교차율} = \frac{\text{교차에 의해 생성된 개체수}}{\text{전체 배우자수}} \times 100$$
- 2) 유전자 간의 거리: 1% 교차율을 보이는 유전자 간의 거리 → 1 cM

출제 예상 주제 2: 두 형질이 유전되는 멘델 집단에서 하디-바인베르크 법칙 이용하여 빈도 계산

- 1) 멘델 집단: 하디-바인베르크 평형이 유지되는 집단
- 2) 가계도 분석을 통해 특정 질환이 우성인지 열성인지 판단: 우성 - 질병인 부모에서 정상 자손 태어남, 열성 - 정상인 부모에서 질병 자손 태어남

8. DNA 구조와 복제

출제 예상 주제 1: DNA 복제에 관련된 3가지 가설과 반보존적 복제 증명 실험

- 1) DNA 복제에 관련된 3가지 가설: 보존적, 반보존적, 분산적
- 2) 반보존적 복제 증명 실험: 질소 동위원소를 이용한 평형밀도기울기 원심분리 실험
- 3) 15N 배지에서 배양하던 대장균을 14N 배지로 옮겨 배양하면서 20분(1세대)과 40분(2세대) 경과하였을 때 보존적 복제, 반보존적 복제, 분산적 복제의 예상 결과 고르기

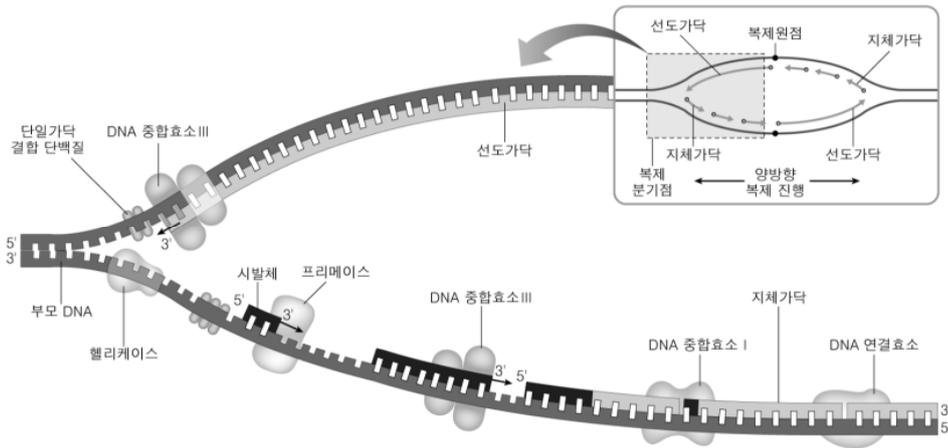
출제 예상 주제 2: 진핵세포의 DNA 복제와 전사의 비교

- 1) 복제기포와 전사기포의 구분: 복제기포 - 두 가닥이 모두 주형으로 이용됨, 전사기포 - 한 가닥만 주형으로 이용됨
- 2) 세포주기 중 DNA 복제가 일어나는 시기: S기
- 3) 복제원점에 더 가까이 위치하는 오카자키 절편이 더 먼저 합성된 절편임
- 4) 전사 시에는 프라이머가 필요치 않음
- 5) 전사 시 딸사슬 합성 방향: 5' → 3' 방향

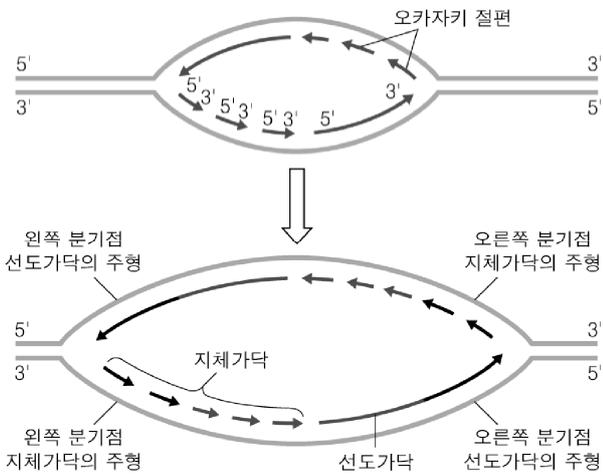
출제 주제 3: 암세포에서 텔로머레이스의 역할

- 1) 염색체 말단 구조: 대부분 T고리를 형성하여 단일가닥 부분을 보호함, 몇몇 세포(암세포, 생식 세포 등)에는 텔로머레이스가 결합되어 있음
- 2) 텔로머레이스 특성: 단백질과 RNA로 구성되어 있는 역전사효소, 텔로미어의 3' 말단을 신장함으로써 세포분열로 인해 짧아진 텔로미어를 길어지게 함, 세포 분열 능력을 증가시킴.

세균 DNA 복제의 요약



선도가닥과 지체가닥



9. 유전자 발현

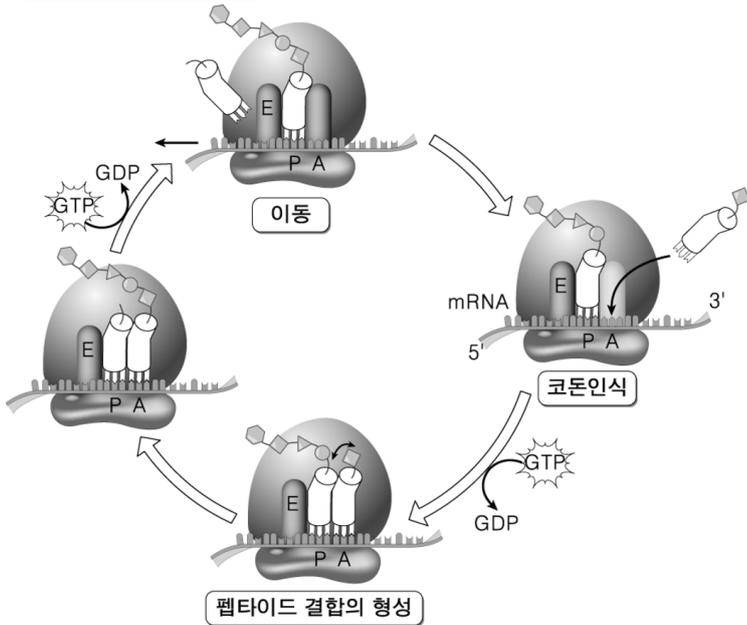
출제 예상 주제 1 : tRNA의 구조와 특성

- 1) tRNA의 아미노산 부착자리에 아미노산은 에스테르 결합으로 부착
- 2) tRNA의 아미노산 부착시키는 효소 : 아미노아실-tRNA 합성효소
- 3) 안티코돈은 하나 이상의 코돈과 쌍을 이룰 수 있음 - 동요가설
- 4) 개시 아미노아실-tRNA가 리보솜에 결합하는 위치:P 자리
- 5) 펩티드기 전달효소: 펩티드결합 형성 효소, 리보솜 대소단위체에 존재하는 rRNA(리보자임)

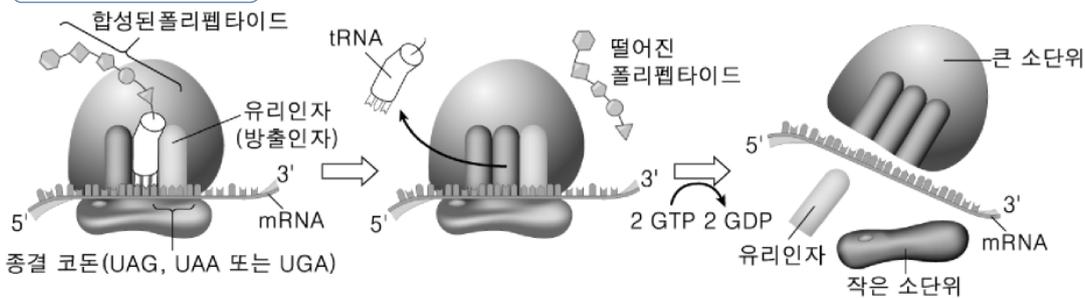
출제 예상 주제 2 : 세균의 전사와 번역의 연결

- 1) 전사와 번역의 연결은 원핵세포에서만 가능함
- 2) 전사기포에서 돌출된 RNA 가닥의 말단: 5' 말단
- 3) 개시 아미노아실-tRNA가 리보솜에 결합하는 위치:P 자리
- 4) 대장균(원핵세포) 리보솜 작은 소단위체(30S)를 구성하는 rRNA : 16S rRNA
- 5) 번역의 신장방향 : 새로운 아미노산은 신장되고 있는 사슬의 C-말단쪽 아미노산에 첨가되므로 신장방향은 N 말단 → C 말단 방향임

번역의 신장주기



신호번역의 종결



10. 바이러스와 세균의 유전학

출제 예상 주제1 : 코로나 바이러스 생활사 및 HIV

- 1) 코로나 바이러스 : SARS와 MERS의 원인 바이러스, 단일 양성 RNA 바이러스(유형 IV)
- 2) 전사체 합성에 사용되는 중합효소 - RNA 복제효소
- 3) 캡시드 단백질 - 바이러스 핵산이 암호화
- 4) 비리온의 정의 : 바이러스가 숙주 바깥에 존재할 때 보이는 개별적인 바이러스 입자
- 5) HIV 레트로바이러스(유형 VI) 특성:역전사로 합성한 유전체를 숙주의 염색체에 삽입시켜 잠복기를 보냄
- 6) 비로이드의 특성 : 감염성 RNA

출제 예상 주제 2 : 단순헤르페스바이러스와 독감바이러스의 특성

- 1) 순헤르페스바이러스 : 이중가닥 DNA 바이러스 생활사(유형 I), 외피바이러스, 신경세포에 잠복, 입술물집, 공기를 통해 전염, 치료제 - 아시클로버(DNA 합성 저해)
- 2) 독감바이러스 : mRNA 합성의 주형으로 작용하는 ssRNA 바이러스(유형 V), 외피바이러스 핵산이 8개의 RNA 분자, 치료제 - 타미플루(or 리렌자)(숙주세포로부터의 방출을 억제), RNA 복제효소, 호흡기 분비물의 비말과 접촉에 의해 전염

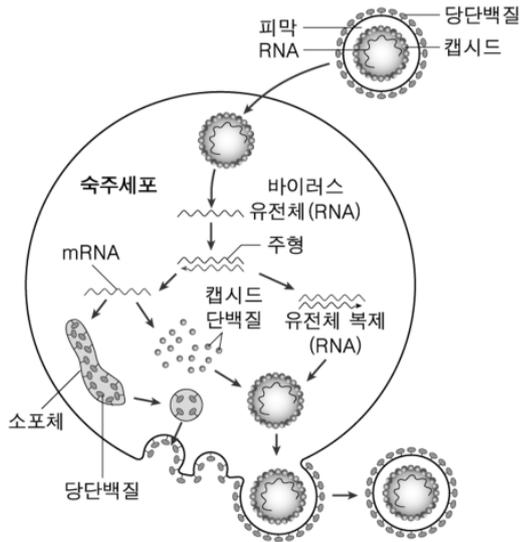
출제 예상 주제 3:HIV의 구조 및 특성

- 1) HIV의 유전체의 특성 : DNA 합성의 주형으로 작용하는 ssRNA 바이러스(유형 VI)
- 2) 캡시드의 합성 및 조립 장소 : 세포질에서 자유리보솜에 의해 합성된 후 세포질에서 조립됨
- 3) 외피 인지질의 합성 효소 - 숙주세포 핵이 암호화(HIV 유전체는 암호화하지 않음), SER에서 합성

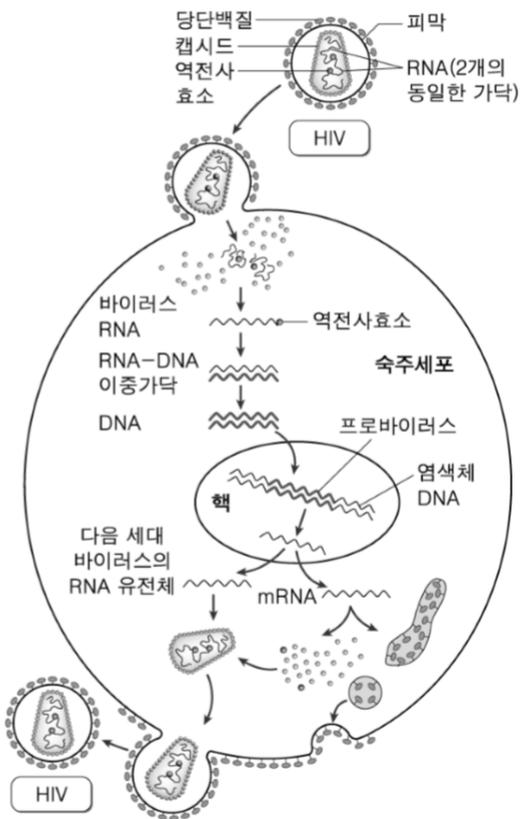
출제 예상 주제 4 : 대장균의 젓당 오페론의 조절

- 1) 음성조절자와 유도 : lac 억제자가 작동부위에 결합하여 전사를 방해(음성조절), 유도자(젓당)는 lac 억제자를 불활성화시켜 전사가 일어날 수 있게 함(유도)
- 2) 양성조절 : cAMP-CAP 복합체가 프로모터 인근에 결합하여 RNA 중합효소가 프로모터에 잘 결합할 수 있도록 도움(양성조절)

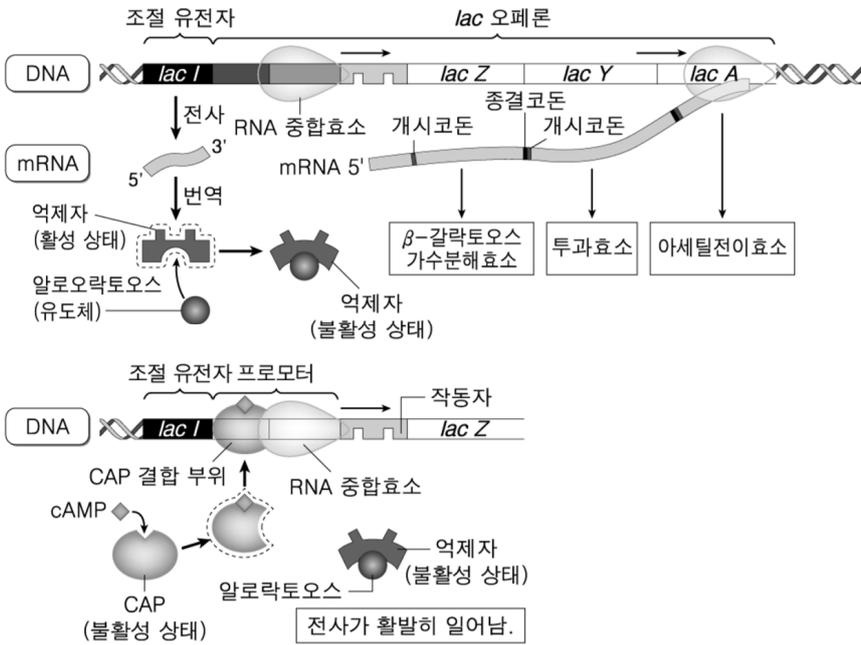
RNA 바이러스(분류군 V) 생활사



레트로바이러스(HIV) 생활사



lac 오페론



11. 진핵생물의 유전체와 유전자 발현조절

출제 주제 1 : X 염색체 불활성화를 통한 유전량 보정

- 1) 포유류의 유전량 보정 : 포유류 암컷의 경우 남자와의 유전량을 맞추기 위해 X 염색체 하나를 응축시켜 불활성화시키는 현상
- 2) 바소체 : 유전량 보정을 위해 불활성화된 X 염색체, 여성은 세포에 1개의 바소체 가짐, 남자는 바소체 없음, 클라인펠터 증후군 남성(XXY)도 세포에 1개의 바소체 가짐, 난자나 정자에는 바소체 없음
- 3) 성연관 유전자에서 이형접합성인 여성은 유전량 보정으로 인해 genetic mosaics가 나타남.
→ 세포마다 2개의 대립유전자 중 어느 하나만 발현함(두 가지 대립효소 중 하나만 발현함).
- 4) XIST 유전자의 발현 산물(XIST RNA)이 자신이 전사된 X 염색체에 결합하여 응축을 유도함

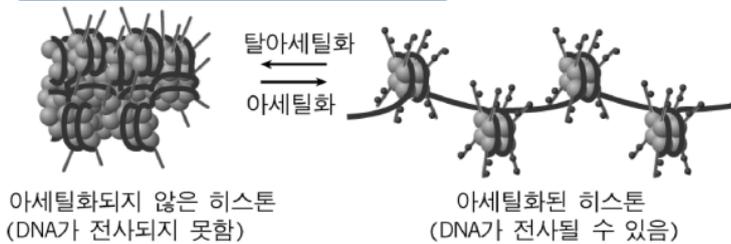
출제 예상 주제 2 : 조절요소의 특성 확인

- 1) 재조합 플라스미드(재조합 벡터): 외래유전자가 삽입된 플라스미드(벡터)
 - ↳ 발현 벡터: 재조합된 유전자의 산물(단백질)을 얻을 수 있도록 제작된 벡터
- 2) 증폭자(enhancer): 활성화자(전사인자)가 결합하고 프로모터로부터 수천 염기쌍 떨어져 있는 원거리 조절요소
- 3) 핵심 프로모터: 전자의 바로 위쪽에 존재하고 보편전사인자가 결합하는 부위, TATA 상자 등이 포함됨
 - ↳ 프로모터 = 핵심프로모터(TATA 상자) + 조절프로모터(근거리 조절요소, 원거리 조절요소)

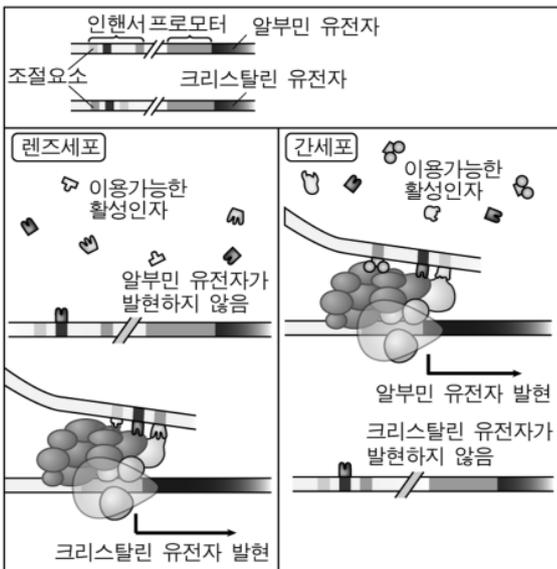
출제 예상 주제 3 : 노던 블롯팅과 웨스턴 블롯팅

- 1) 노던 블롯팅: 기영동을 통해 분리된 RNA들 중에서 특정 RNA만을 탐침을 이용해 찾아내는 기술
- 2) 웨스턴 블롯팅: 기영동을 통해 분리된 단백질들 중에서 특정 단백질을 항체를 이용해 찾아내는 기술
- 3) 유전자 발현의 해석: 노던 블롯팅 결과 밴드가 나타나면 전사가 일어난 것으로 간주하고 웨스턴 블롯팅 결과 밴드가 나타나면 전사 및 번역이 일어난 것으로 간주함

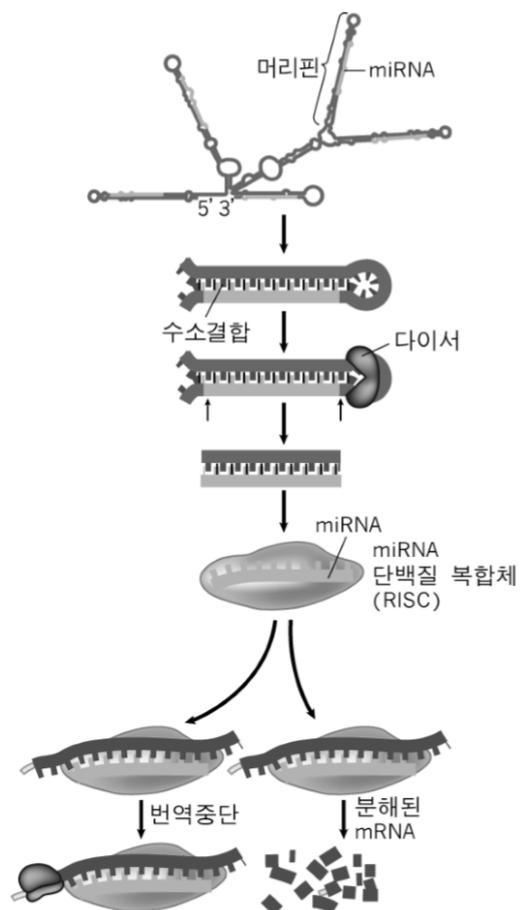
히스톤 아세틸화와 탈아세틸화



세포 유형 특이적 전사의 조절



miRNA에 의한 유전자 발현 조절



12. 분자생물학 연구기법과 생명공학

출제 예상 주제 1 : 재조합 플라스미드 제작

- 1) 제한효소: DNA 상의 특정한 서열(절단자리)을 인식하여 절단하는 핵산내부가수분해효소
- 2) 재조합 플라스미드 제작에 사용 가능한 제한효소: 절단자리가 외래유전자와 벡터에 모두 존재하는 제한효소, 혹은 제한절편 말단이 서로 상보적인 서로 다른 제한효소들

출제 예상 주제 2 : DNA 분리와 PCR

- 1) DNA 추출 실험: 세포 파쇄액 얻기 → 단백질과 RNA 분해 → 페놀 추출 → 에탄올 침전
- 2) 페놀 추출법: 페놀을 이용하여 단백질을 변성시킴으로써 침전시킴, 페놀은 물보다 비중이 높으므로 원심분리 결과 페놀층은 물층보다 더 아래층에 존재함
- 3) PCR의 3단계: 변성(94°C) → 프라이머 결합(37°C ~ 65°C) → 프라이머 신장(72°C)
- 4) PCR의 특성: 시료의 양이 적어도 괜찮음, 일부 서열만 알고 있어도 증폭 가능함, 단일가닥 DNA를 주형으로도 증폭 가능함,
- 5) 아가로오스 겔 전기영동: DNA들을 전기장 하에서 아가로오스를 이용하여 만든 겔을 통과하여 이동하게 함으로써 크기별로 분리하는 기술

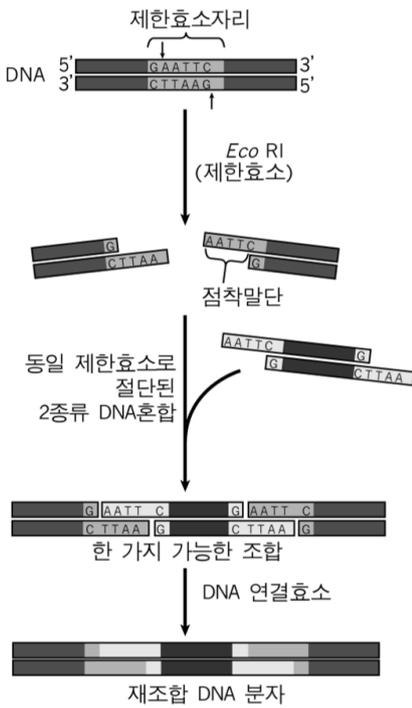
출제 예상 주제 3 : RFLP(제한효소절편길이 다형성)

- 1) 제한효소절편 분석법: DNA를 제한효소로 절단 → 전기영동 → 니트로셀룰로오스 막으로 옮기기 → 혼성화
- 2) RFLP를 이용한 정상 대립유전자와 돌연변이 대립유전자 구분 → 구분 원리: 혼성화 탐침이 결합할 수 있는 제한절편만 밴드로 검출됨

출제 예상 주제 4 : 사슬종결법

- 1) 사슬종결법: 염기서열을 밝히고자 하는 DNA를 주형으로 사슬종결자가 존재하는 상태에서 상보적 가닥을 합성하여 얻은 다양한 합성 산물(밴드)을 전기영동으로 분석함으로써 염기서열을 추정하는 실험법
- 2) ddNTP와 dNTP의 차이: dNTP - 5탄당의 3번 탄소에 수산기가 존재함, ddNTP - 사슬종결자로 이용되는 ddNTP는 5탄당의 3번 탄소에 수산기가 존재하지 않음.
- 3) 사슬종결법 결과를 이용하여 염기서열 읽는법: 가장 아래쪽 밴드에 있는 염기가 5' 말단 염기임, 읽혀진 서열은 주형가닥의 상보적 가닥의 서열임

재조합 DNA 제작

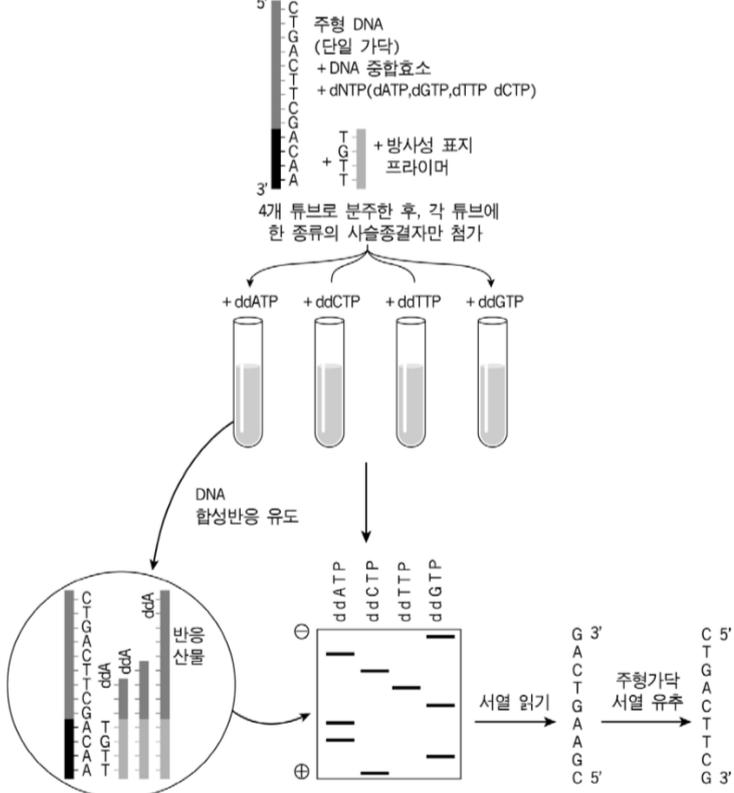


유전자 불활성화에 대한 재조합 DNA 표지

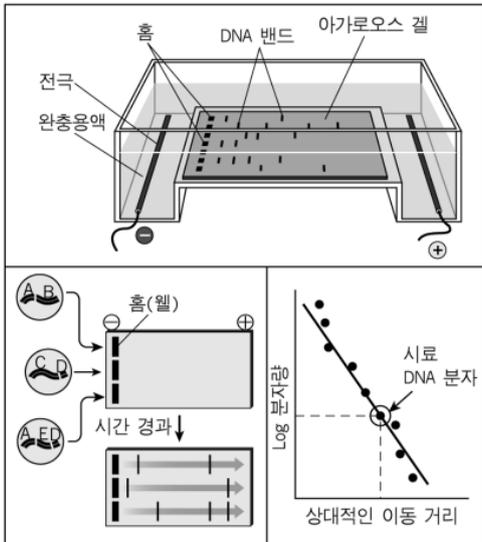
amp ^r 와 tet ^s 인 <i>E. coli</i> 에 의해 흡수된 DNA	암피실린 표현형	테트라사이클린 표현형
없음	S	S
오직 외래 DNA	S	S
pBR322 플라스미드	R	R
재조합된 pBR322 플라스미드	R	S

(R:저항성, S:감수성)

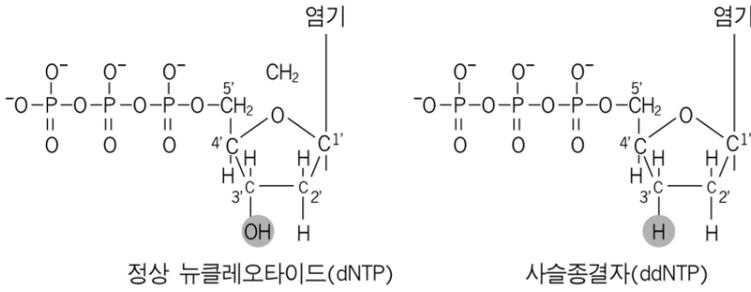
DNA 염기 서열화 - 사슬종결법



아가로스 겔 전기영동



사슬 종결자



13. 소화와 영양

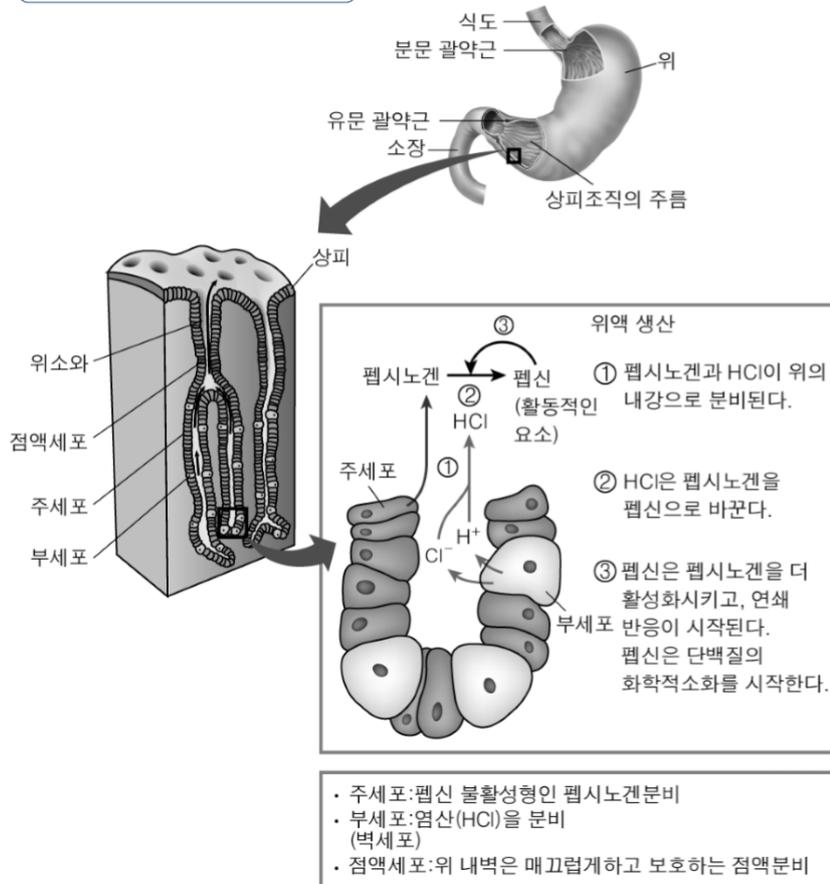
출제 예상 주제 1 : 지방의 소화와 흡수 과정

- 1) 지방의 유화: 지방덩어리가 작은 지방입자로 분해되는 것, 쓸개즙이 관여함
- 2) CCK: 담낭 수축을 자극해 쓸개즙 분비(방출)를 촉진
- 3) 리파아제: 트리글리세리드를 분해함, 효소 활성은 세크레틴에 의해 증가함
- 4) 소장상피세포로 흡수된 모노글리세리드와 지방산은 SER에서 트리글리세리드로 재합성됨

출제 예상 주제 2 : 소장 상피세포에 포도당의 흡수

- 1) 소장 상피세포에 존재하는 포도당 수송단백질 : GLUT2, Na⁺-포도당 공동수송체
- 2) 포도당의 정단부 세포막 통과 : Na⁺-포도당 공동수송체(2차 능동수송) 이용함
- 3) 포도당의 기저막쪽 세포막 통과 : GLUT2(포도당 투과효소, 촉진확산) 이용함
- 4) 기저막쪽 세포막의 Na⁺-K⁺ ATPase : Na⁺-포도당 공동수송을 위한 Na⁺ 농도기울기 생성

위의 구조와 위액 분비



14. 호흡계

출제 예상 주제 1 : 헤모글로빈의 산소해리곡선

- 1) 헤모글로빈의 산소 친화도에 영향을 주는 요인
 - 이산화탄소 분압 : 높을수록 친화도 감소함(보어효과)
 - 2,3-BPG : 높을수록 친화도 감소함
- 2) 산소는 헤모글로빈의 헴(heme)에 결합하여 운반됨, 이산화탄소는 헤모글로빈의 아미노산 잔기에 결합하여 운반됨
- 3) 세포호흡 증가 → 이산화탄소 분압 증가 → 헤모글로빈 산소 결합력 감소

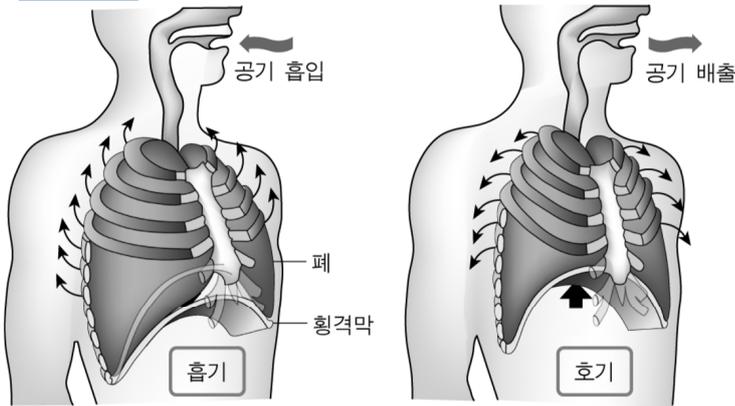
출제 예상 주제 2 : 미오글로빈과 헤모글로빈의 산소해리곡선

- 1) 미오글로빈과 헤모글로빈의 산소해리곡선 비교
 - 미오글로빈 : 포화곡선, 알로스테릭 단백질 아님
 - 헤모글로빈 : S자형 그래프(양성협동성 보임), 알로스테릭 단백질임
- 2) 보어효과 : 이산화탄소 분압이 높을수록, pH가 낮을수록 헤모글로빈의 산소친화도 감소함

출제 예상 주제 3 : 혈액을 통한 CO₂ 수송

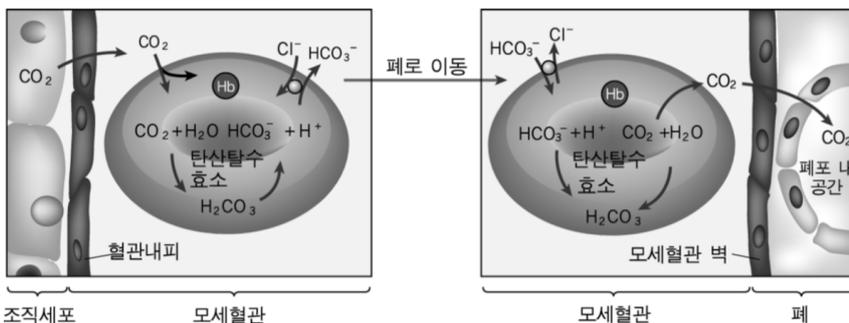
- 1) 혈액을 통한 CO₂ 수송 : 혈장 용해(7%), Hb에 결합(23%), 중탄산이온 형태(70%)
- 2) 적혈구 세포질에는 탄산탈수효소가 있어 CO₂가 빠르게 HCO₃⁻로 전환될 수 있음
- 3) 적혈구 세포질과 혈장 사이의 HCO₃⁻의 교환 : 음이온교환체(HCO₃⁻-Cl⁻ 운반체)이용
- 4) 호흡가스(O₂, CO₂)의 수송 : 확산(단순확산)

호흡운동



	흉강 V	흉강 P	횡격막	외늑간근
흡기	↑	↓	수축	수축
호기	↓	↑	이완	이완

이산화탄소의 운반



※ CO₂ 운반비율
 약 17% : 혈장에 해리되어 운반
 약 23% : 헤모글로빈에 결합하여 운반
 약 70% : 적혈구에서 HCO₃⁻ 형태로 전환 후 운반
 ※ HCO₃⁻는 Cl⁻와 역방향공동수송을 통해 적혈구를 출입한다.

15. 순환계

출제 예상 주제 1 : 척추동물의 순환계

- 1) 어류(붕어) : 1심방 1심실, 단일순환
- 2) 양서류(개구리) : 2심방 1심실
- 3) 파충류(도마뱀) : 2심방 불완전한 2심실, 심실이 좌우를 부분적으로 나누는 불완전한 격벽 가짐
- 4) 포유류(침팬지) : 2심방 2심실, 체순환과 폐순환이 완전히 분리됨, 좌심장에는 동맥혈이 흐르고 우심장에는 정맥혈이 흐름
- 5) 포유류 혈류속도 : 동맥 > 정맥 > 모세혈관

출제 예상 주제 2 : 심전도 및 심장주기

- 1) P파 : 심방근육의 탈분극, 심방수축 시 나타남
- 2) PR 간격 : 심방근육 탈분극 지속
- 3) QRS 복합체 : 히스근색 탈분극, 푸르킨네 섬유 탈분극, 심실근육 탈분극
- 4) ST 분절 : 심실 탈분극의 지속, 심박출이 일어남
- 5) T파 : 심실의 재분극과 이완

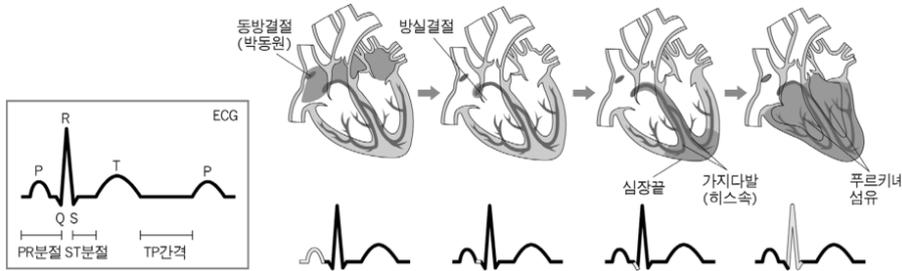
출제 예상 주제 3 : 혈액의 구성과 적혈구용적률 변화

- 1) 원심분리를 통한 헤파린-처리 혈액 분리 : 혈장층(55%), 연막(1% 미만), 적혈구용적(45%)
- 2) 적혈구용적률(헤마토크릿) : (적혈구 기둥의 높이×100)/전체 혈액 기둥의 높이
- 3) 적혈구용적률 감소(빈혈) : 골수 내 줄기세포 감소
- 빈혈 환자는 전신 조직으로 산소를 적게 공급함
- 4) 적혈구용적률 증가 : 고산지대 순응, 골수 증양, 심한 설사로 인한 탈수 등
- 5) 혈액 점성 : 적혈구용적률이 증가하면 혈액 점성 증가함

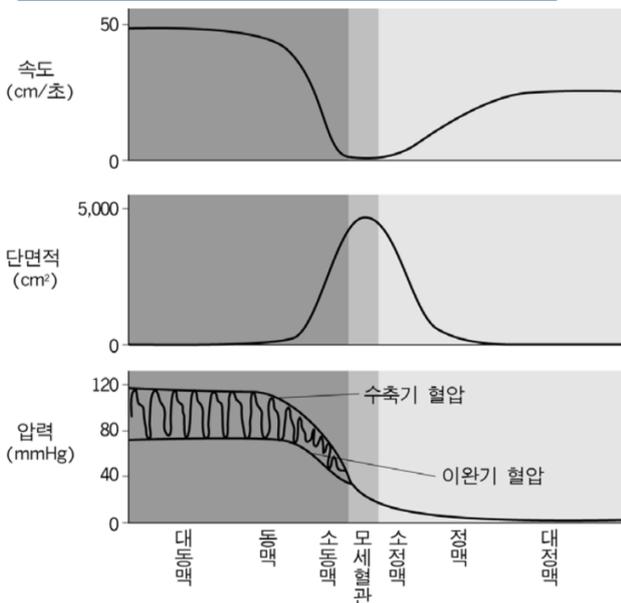
출제 예상 주제 4 : 자율신경계에 의한 심장 박동의 조절

- 1) 심장박동의 조절을 위한 표적세포 : 박동원세포, 교감신경은 박동원세포의 활동전위 발생 빈도를 증가시킴, 부교감신경은 감소시킴
- 2) 심장 수축력 조절을 위한 표적세포 : 심실세포, 교감신경은 심장 수축력을 증가시킴

심장주기 조절과 ECG



혈류속도와 혈관단면적, 혈압의 상관관계



16. 면역계

출제 예상 주제 1 :TLR의 신호전달경로의 연계단백질 확인 실험

- 1) TLR :양상인식수용체, 관련된 병원체에 공유되는 구조를 인식함
→ TLR4 : LPS 인식, TLR5 : 플라젤린 인식, TLR9 : 메틸화되지 않은 C(사이토신) 인식
- 2) TLR 리간드 :대식세포 상의 특정 TLR에 결합하여 대식세포 활성화
→ 시토카인(TNF- α 등) 분비

출제 예상 주제 2 :림프절 내 면역세포의 특성

- 1) 림프절에 면역세포 : CD4⁺ T세포(TCR 발현, CD4 발현), CD8⁺ T세포(TCR 발현, CD8 발현), B세포(TCR과 CD4 모두 비발현), 대식세포(TCR 비발현, CD4 발현)
- 2) 특이적 방어 메카니즘 :척추동물만 가진(곤충은 가지지 않음)
- 3) APC는 2형 주조직적합성복합체 분자(MHC II)를 통해 CD4⁺ T세포에 항원을 제공

출제 예상 주제 3 :활성화된 대식세포에 의한 CD4⁺ T세포의 증식 촉진

- 1) 항체는 옴소닌으로 작용하여 낮은 항원 농도에서도 대식세포를 활성화시킴
→ 항체 수용체(Fc 수용체)가 관여
- 2) 활성화된 대식세포는 APC로 작용하여 CD4⁺ T세포의 증식을 촉진함
- 3) 항원 농도가 높으면 옴소닌 도움 없이도 대식세포는 APC로 활성화 될 수 있음
- 4) APC는 2형 주조직적합성복합체 분자(MHC II)를 통해 CD4⁺ T세포에 항원을 제공

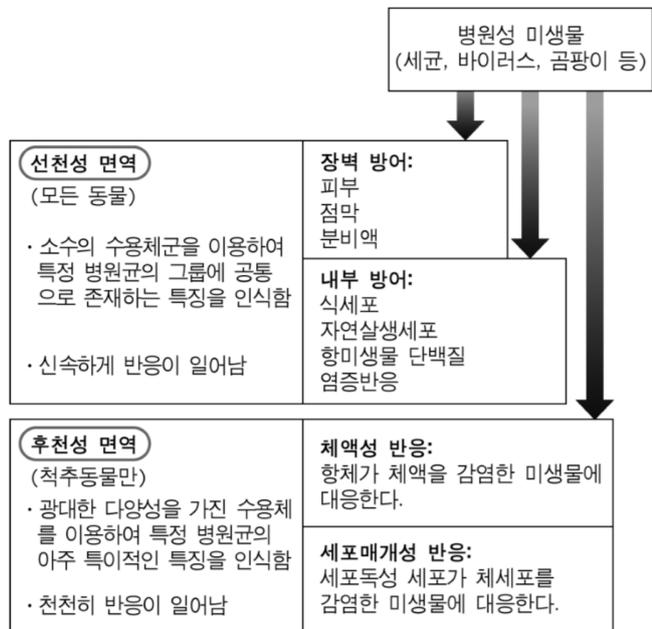
출제 예상 주제 4 :체액성 면역의 1차 면역반응(T-의존성 항원)

- 1) 체액성 면역의 1차 면역반응 :B세포가 항원을 섭취하여 APC가 됨 → 수지상세포에 의한 CD4⁺ T세포의 도움 T세포로 분화 → T-B 상호작용 → B세포의 형질세포로의 분화
- 2) 2형 주조직적합성복합체 분자(MHC II) 발현세포 :수지상세포, 대식세포, B세포
- 3) 클론 증폭 :클론선택 과정 시 일어남
- 4) 1차 면역 반응에서 최초로 분비되는 항체 :IgM(오량체)

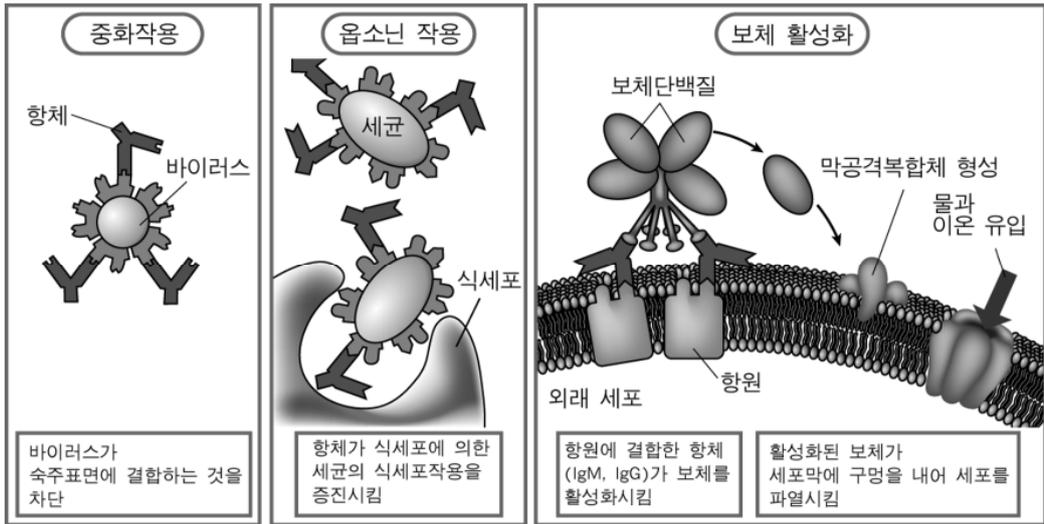
출제 예상 주제 5:분비성 항체의 종류 및 특성

- 1) 분비성 항체(IgG, IgA, IgE):혈청에 존재
- 2) 1차 면역반응에서 처음 분비되는 항체:IgM(5량체)

동물면역계 개요



항체매개성 항원제거 기작



항체의 종류

항체의 종류				
종류	구조	위치	기능	
IgG	단량체	혈장에 녹아 있음, 순환하는 항체의 80%	1차 및 2차 면역반응에서 가장 풍부한 항체, 태반을 통과하여 태아에게 수동면역을 제공	
IgM	오량체	B 세포의 표면, 혈장	B 세포막의 항원수용체, 1차 면역반응 동안 B 세포에서 방출되는 첫 번째 종류의 항체	
IgD	단량체	B 세포의 표면	성숙한 B 세포의 세포표면 수용체, B 세포의 활성화에 중요	
IgA	이량체	침, 눈물, 모유 등의 분비물	점막 표면을 보호, 병원체가 붙는 것을 차단	
IgE	단량체	피부와 소화관 및 호흡기 조직	비만세포와 호염구와의 결합은 그 다음의 항원 결합을 민감하게 함, 이는 염증과 일부 다른 알레르기 반응에 기여하는 히스타민의 분비를 촉진	

17. 배설계

출제 예상 주제 1 : 헨레고리 상행지에서 물질의 재흡수

- 1) 헨레고리 상행지 : 물의 재흡수 없음
- 2) 헨레고리 상행지 상피세포 기저막쪽 세포막 : Na^+-K^+ ATPase(1차 능동수송 펌프)

출제 예상 주제 2 : 근위세뇨관에서 포도당 재흡수, 포도당의 신장 역치

- 1) 근위세뇨관에서 포도당 재흡수
 - ㉠ 포도당의 정단부 세포막 통과 : Na^+ -포도당 공동수송체(2차 능동수송) 이용함
 - ㉡ 포도당의 기저막쪽 세포막 통과 : GLUT2(포도당 운반체, 촉진확산) 이용함
→ 포도당 농도 : 세포 내액 > 세포간질액
 - ㉢ 기저막쪽 세포막에 존재하는 Na^+-K^+ ATPase는 Na^+ -포도당 공동수송을 위한 Na^+ 농도 기울기 생성

출제 예상 주제 3 : 여과되고 분비되는 물질의 여과, 분비, 배설의 관계

- 1) 여과의 특성 : 작은 구멍을 통해 빠져나가는 물리적 현상, 여과율은 포화되지 않음
- 2) 분비의 특성 : 막 수송체에 의해 일어나는 능동수송, 분비율은 포화됨
- 3) 여과되고 분비되는 물질은 '배설률 = 여과율 + 분비율'을 만족함
→ 이 식을 만족하는 물질은 재흡수 일어나지 않음
- 4) 여과율에 영향을 주는 요인 : 사구체 정수압, 보우만주머니 정수압, 사구체 교질삼투압 등
→ 수입세동맥 저항 증가 → 사구체혈류량 감소 → 사구체정수압 감소 → 여과율 감소

출제 예상 주제 4 : 레닌-안지오텐신-알도스테론계(RAAS)

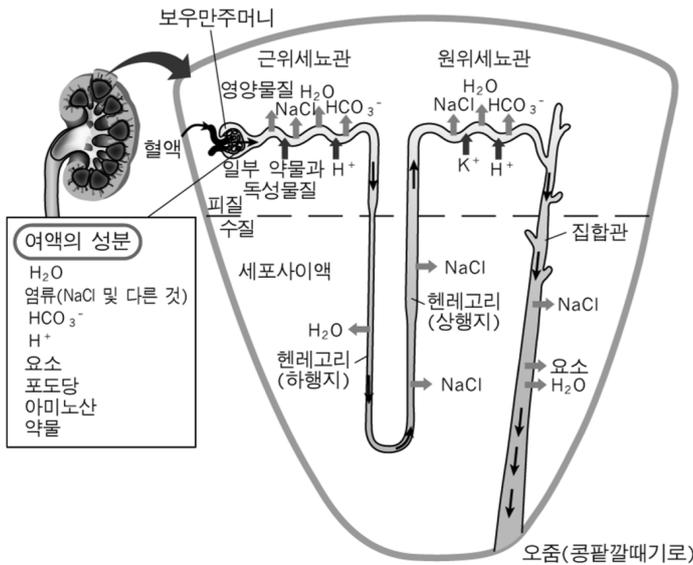
- 1) RAAS : 저혈압 상황에서 수입소동맥 평활근세포가 레닌 분비
→ 레닌에 의해 안지오텐시노젠이 안지오텐신 I 으로 활성화
→ 폐에서 ACE에 의해 안지오텐신 I 이 안지오텐신 II 로 활성화
→ 안지오텐신 II 가 혈압을 증가시키기 위해 여러 작용을 함

- 2) 안지오텐신 II의 작용 : 세동맥 수축, 알도스테론 분비 촉진, ADH 분비 촉진
- 3) ACE(안지오텐신 변환효소) 억제제 : 이노제
- 4) 안지오텐시노겐 분비 장소 : 간

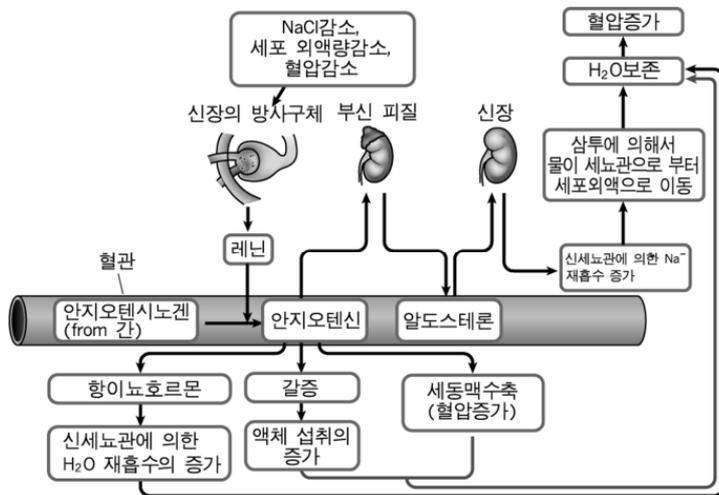
출제 예상 주제 5 : 헨레고리에서 집합관까지 여과액의 삼투농도 변화, ADH의 효과

- 1) 헨레고리 하행지에서 물이 재흡수되므로 여과액의 삼투 농도는 높아지고, 상행지에서 NaCl이 재흡수 되므로 여과액의 삼투 농도는 다시 낮아짐.
- 2) ADH가 작용 시 헨레고리와 집합관에서 여과액의 삼투농도가 더 높아짐
→ ADH가 작용 시 여과액의 삼투 농도는 높아지고 오줌의 양은 감소함
- 3) ADH는 시상하부에서 합성한 후 뇌하수체 후엽을 통해 분비함

신장에서 물질의 여과, 재흡수 및 분비



RAAS



18. 세포의 신호전달

출제 예상 주제 1 : 사람세포에 존재하는 수용체 단백질의 유형과 특성

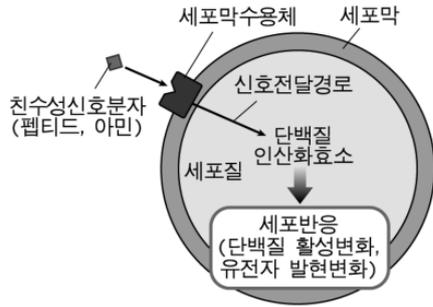
- 1) 효소-연결 수용체(티로신 인산화 효소) : 세포막 수용체, 리간드 결합으로 이량체 형성, 티로신 잔기의 자기 인산화로 완전히 활성화됨
- 2) G 단백질-연결 수용체 : 7번 막을 관통, 수용체 중 종류가 가장 많음, 활성화된 수용체가 G 단백질을 활성화시킴
- 3) 스테로이드 호르몬 수용체 : 세포내 수용체, 지용성 신호물질 수용체, 전사인자로 작용

출제 예상 주제 2 : G 단백질-연결 수용체 구조와 기능

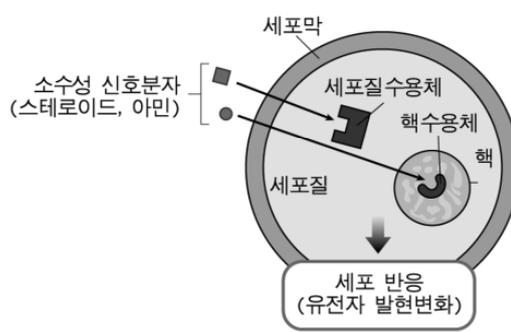
- 1) G 단백질-연결 수용체의 구성 : 결합영역, 막관통영역, 촉매영역
- 2) 리간드-수용체의 해리상수(Kd) : 리간드에 대한 수용체의 친화력 척도, 값이 작을수록 친화도 큼
- 3) G 단백질-연결 수용체의 기능 : G 단백질 활성화 → 아데닐산 고리화효소 활성화 → [cAMP] 증가

세포막 수용체와 세포내 수용체

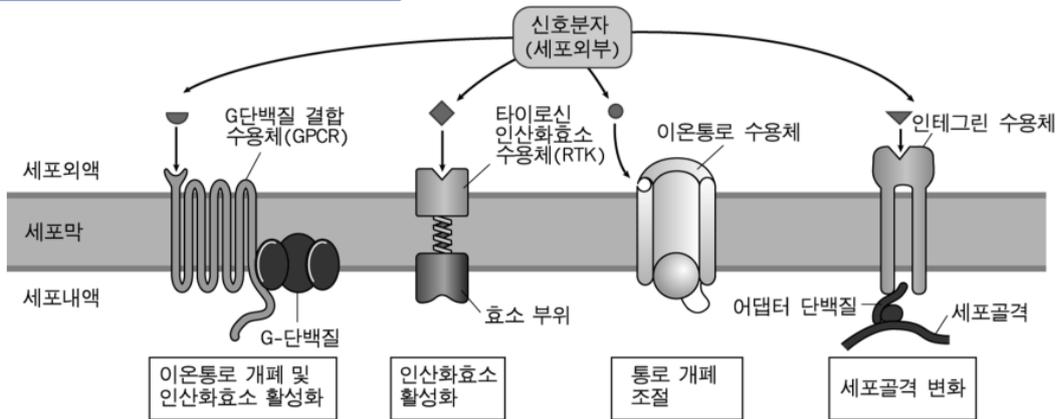
세포막 수용체



세포내 수용체



다양한 유형의 세포막 수용체



19. 내분비계

출제 예상 주제 1: 갑상샘 호르몬의 합성과 분비, 갑상샘 질환의 진단

- 1) 갑상샘 호르몬의 합성과 분비: 여포세포가 혈장의 I-를 흡수 → 여포세포가 I-와 갑상샘글로불린을 여포로 방출 → 여포 내강에서 T3와 T4 합성
- 2) 갑상샘은 T3보다 T4를 4배 더 많이 분비함
- 3) 갑상샘기능항진증: ¹²³I 혈액투여 시 갑상샘의 ¹²³I 흡수율이 정상인보다 높음
- 4) 갑상샘기능저하증: ¹²³I 혈액투여 시 갑상샘의 ¹²³I 흡수율이 정상인보다 낮음
- 5) 여포세포에서 I-의 흡수가 차단되면 음성피드백 역제가 일어나지 못해 TSH 분비가 증가하여 갑상선종 발생함

출제 예상 주제 2: 혈중 Ca²⁺ 농도 조절하는 호르몬

- 1) 부갑상샘호르몬(PTH): 뼈의 파골세포 자극, 신장에서 Ca²⁺의 재흡수 촉진, 신장에서 비타민D 활성화 촉진
- 2) 활성 비타민D의 기능: 소장에서 Ca²⁺의 흡수 촉진, 뼈의 파골세포 자극, 신장에서 Ca²⁺의 재흡수 촉진
- 3) 칼시토닌: 뼈의 파골세포 억제, 신장에서 Ca²⁺의 재흡수 억제
- 4) 부갑상샘호르몬은 펩티드 호르몬임
- 5) 비타민 D는 피부에서 콜레스테롤 전구체로부터 합성됨

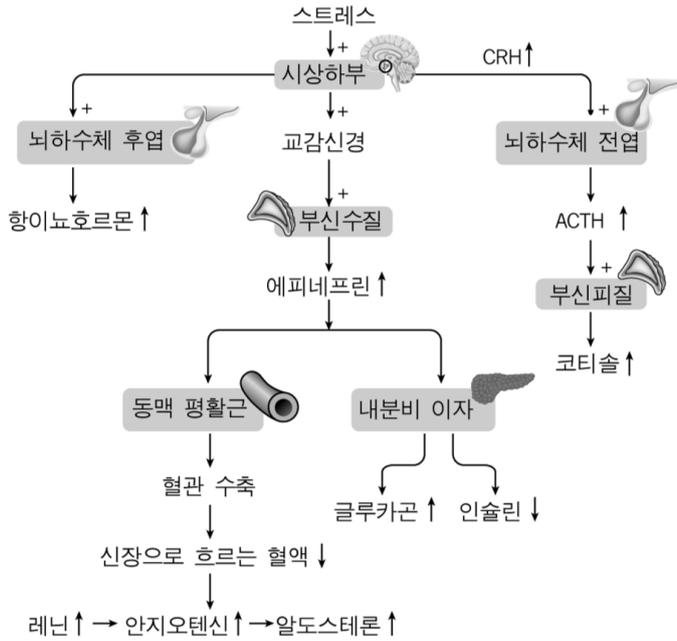
출제 예상 주제 3: 인슐린 특성과 관련 질환

- 1) 인슐린의 특성: 췌장의 β-세포에서 분비, 단백질 호르몬, 혈당량 감소시킴
- 2) 인슐린의 작용: 근육세포(지방세포)에서 포도당 운반체(GLUT4)가 세포막에 많아지게 함으로써 (분비소낭의 세포외방출작용 촉진) 포도당 흡수(촉진확산)를 촉진함
- 3) 당뇨병의 유형: 제1형 당뇨병(인슐린 분비 이상), 제2형 당뇨병(인슐린 수용체 이상)

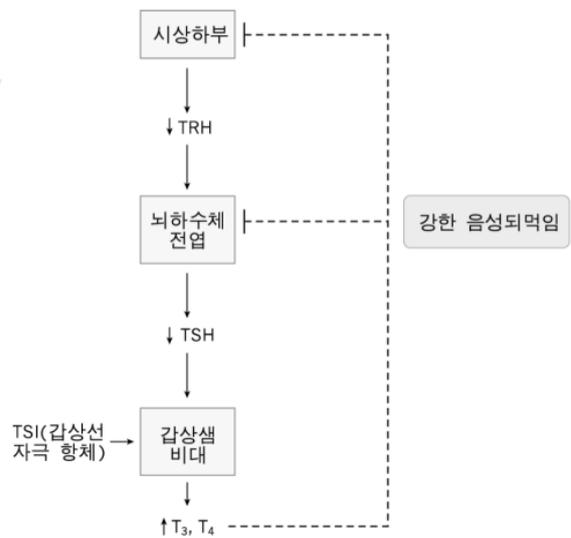
출제 예상 주제 4: 인슐린의 기능

- 1) 인슐린의 기능
 - ㄱ. 혈장 포도당 농도 감소시킴: 간/지방세포/근육세포에서 포도당 흡수 증가시킴
 - ㄴ. 혈장 유리지방산 농도 감소시킴: 지방세포에서 지방분해 억제
 - ㄷ. 혈장 아미노산 농도 감소시킴: 단백질 분해 억제/단백질 합성 촉진
- 2) 이자의 베타세포 파괴하면 인슐린 분비 부족으로 제1형 당뇨병 발생함
 - 혈장에서 인슐린 농도 감소, 포도당 농도 증가, 유리지방산 농도 증가, 케톤체 증가

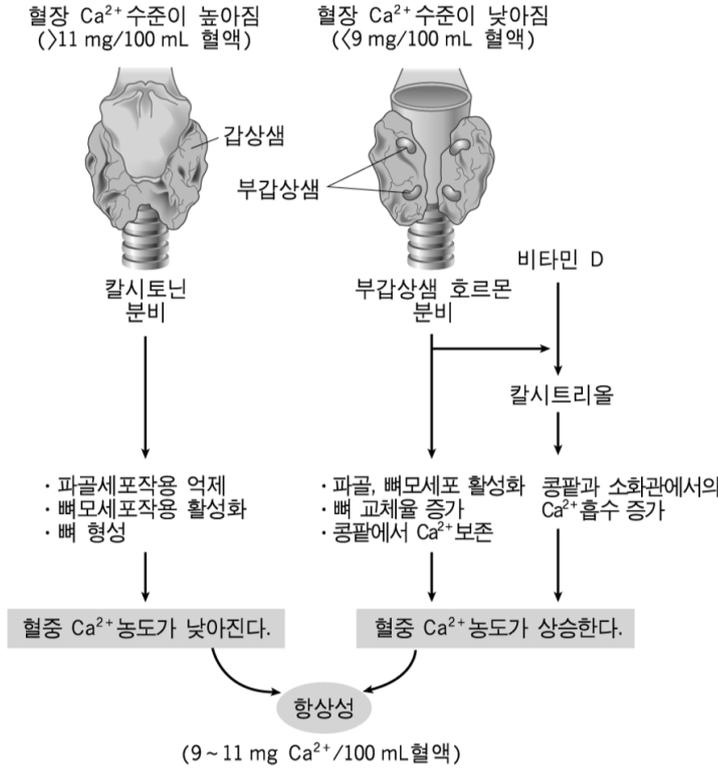
시상하부와 스트레스 반응조절



그레이브스병



호르몬의 칼슘조절

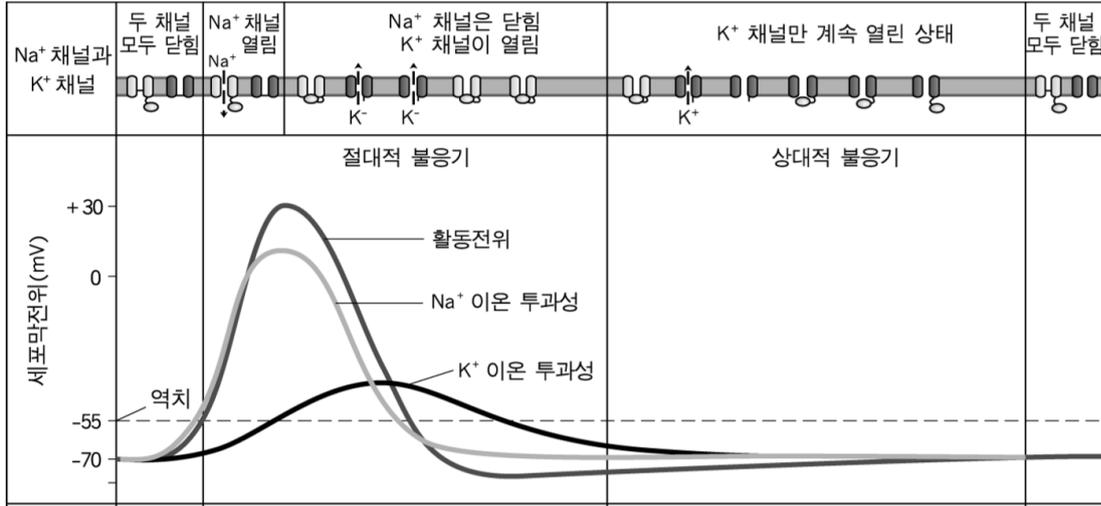


20. 신경신호

출제 예상 주제 : 신경세포 활동전위의 특성

- 1) 활동전위 발생 시 막전위 변화 그래프: 상승기 → 하강기
- 2) 활동전위 발생 시 전압개폐성 이온통로의 이온전도도 변화 그래프: Na^+ 전도도 증가 → K^+ 전도도 증가
- 3) 전도속도를 증가시키는 요인: 축삭의 직경 증가, 수초 형성

활동전위



21. 신경계

출제 예상 주제 1 : 대뇌 좌반구 피질의 언어령

1) 대뇌 좌반구 피질의 언어령

- ㄱ. 베르니케 영역 : 측두엽에 존재, 음성적인 단어의 뜻을 해석
→ 단어를 들을 때 청각령과 베르니케 영역이 동시에 활성화됨
- ㄴ. 각회 : 두정엽과 후두엽, 측두엽의 접합부에 존재, 시각적인 부호를 단어로 번역
→ 단어를 볼 때 시각령과 각회가 동시에 활성화됨
- ㄷ. 브로카 영역 : 전두엽에 존재, 단어를 말하는데 필요한 근육의 수축을 조절
→ 단어를 말할 때 브로카 영역과 운동피질이 동시에 활성화됨

2) 운동피질 : 전두엽의 1차 운동피질

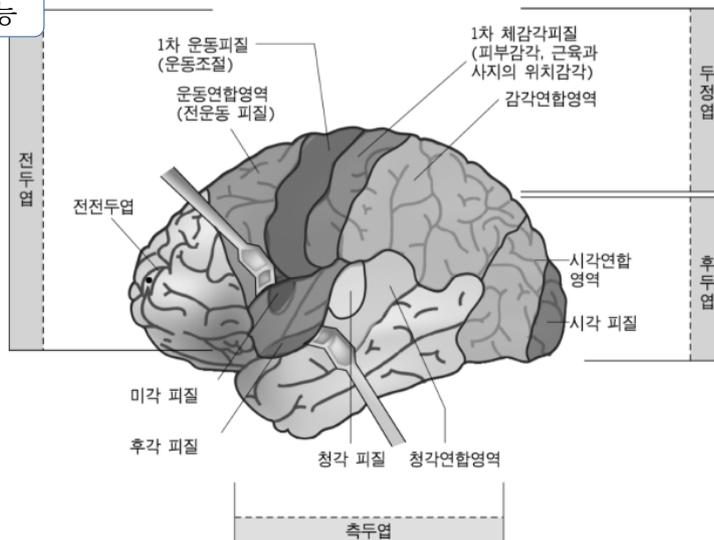
출제 예상 주제 2 : 척수반사(굴근반사)

- 1) 개구리 뒷다리 반사(아세트산에 의해 뒷다리 구부리기) : 굴근반사(척수반사)
- 2) 개구리는 피부호흡을 함 → 실험 중 링거액으로 적셔 피부호흡을 유지시킴
- 3) 척추동물(어류, 양서류, 파충류, 포유류 등)에서 척수반사가 나타남

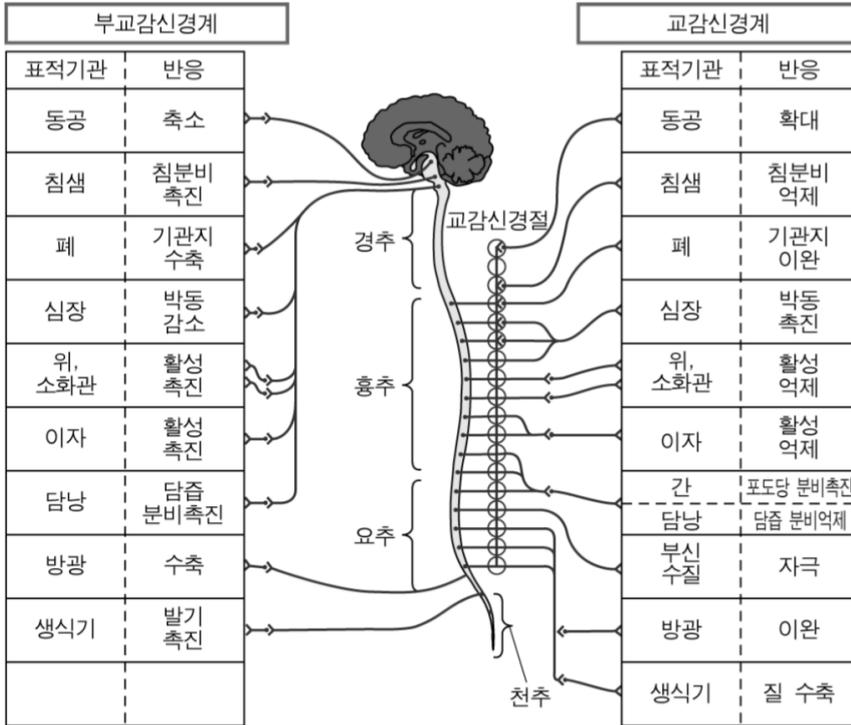
출제 예상 주제 3 : 자율신경과 체성운동신경

- 1) 교감신경(NE)과 부교감신경(Ach), 체성운동신경(Ach) 말단에서 분비되는 신경전달물질
- 2) 교감신경은 정맥 수축을 자극함
- 3) 부교감신경은 심박동수를 감소시킴
- 4) 체성운동신경은 골격근을 수축시킴
- 5) 아세틸콜린 분해효소를 저해하는 물질의 효과 : 부교감신경과 체성운동신경의 작용 촉진함

뇌의 부위별 기능



자율신경계

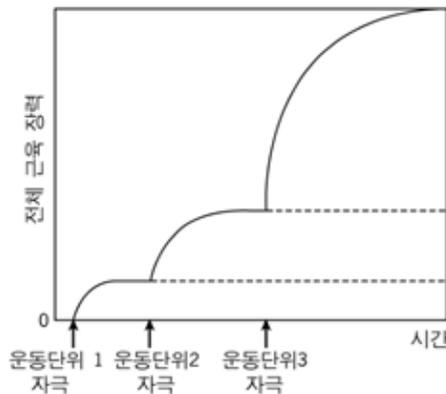
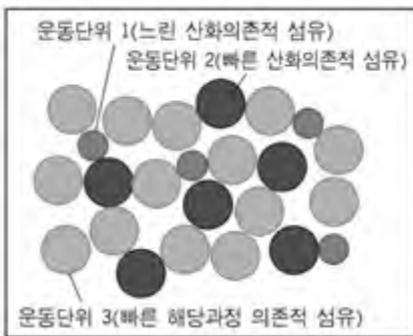


22. 운동계

출제 예상 주제 : 운동단위, 근섬유의 유형

- 운동단위 : 하나의 운동신경세포와 그 운동신경세포가 조절하는 근섬유들
- 수축 속도에 따른 근섬유의 유형
 - 빠른 연속섬유(속근섬유): 빠르게 수축함, 수축력 큼, 미오신 ATPase 활성 큼, 해당과정 의존적 섬유임
 - 해당과정 의존적 섬유: 근섬유 직경 큼, 해당효소 많음, 미토콘드리아 함량 적음, 피로 내성 작음, 미오글로빈 함량 낮음
 - 느린 연속섬유(지근섬유): 느리게 수축함, 수축력 작음, 미오신 ATPase 활성 작음, 산화의존적 섬유임
 - 산화 의존적 섬유: 근섬유 직경 작음, 해당효소 적음, 미토콘드리아 함량 많음, 피로 내성 큼, 미오글로빈 함량 높음

골격근 근섬유 유형



23. 진화메커니즘과 소진화

출제 예상 주제 1 : 성간선택과 방향성 선택을 확인한 실험

- 자연선택의 유형
 - 안정화 선택 : 양 극단의 표현형을 제거하는 쪽으로 작용하고 중간형을 선호하는 선택
 - 방향성 선택 : 표현형의 분포 범위 안에서 한 쪽 극단에 있는 표현형을 선호하는 선택
 - 분단성 선택 : 형질의 평균값을 가지는 개체들보다 양극단에 있는 개체들이 더 선호되는 선택
- 성간선택 : 한 성이 다른 성의 특정 형질에 근거하여 배우자를 선택하는 것
 - 성간선택으로 인한 방향성 선택이 일어나 성적이형이 나타나게 됨
- 아프리카 긴꼬리천인조 수컷의 긴 꼬리 깃털은 생존보다는 번식의 이점 때문에 진화함

출제 예상 주제 2 : 자연선택과 유전적 부동에 의한 소진화

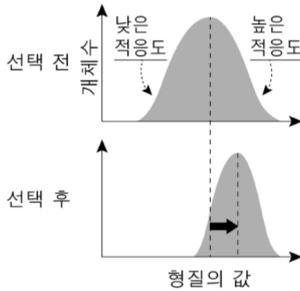
- 1) 소진화: 개체군 내의 대립유전자 빈도의 변화
 - 자연선택이나 유전적 부동에 의해 일어남
 - 소진화가 일어나면 유전적 다양성은 감소함
- 2) 자연선택: 어떤 특정 유전적 특성을 가진 생물체가 다른 특성을 가진 생물체에 비해 보다 잘 번식하는 과정
- 3) 유전적 부동: 우연적으로 일어난 개체군 내에서 대립유전자 빈도의 변화
 - 유전적 부동에 의한 소진화는 개체군 크기가 작을 때 일어남

방향성 선택

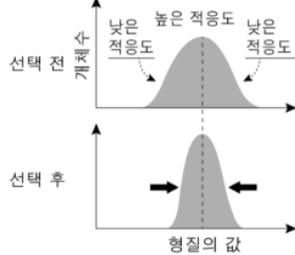
안정화 선택

분단성 선택

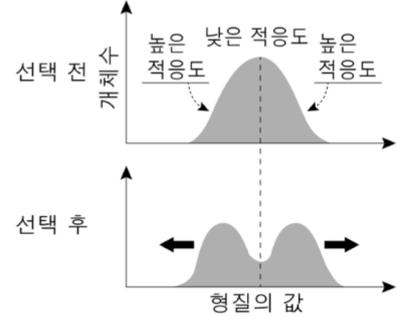
(a) 방향성 선택의 양상



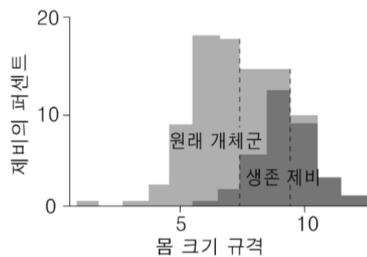
(a) 안정화선택의 양상



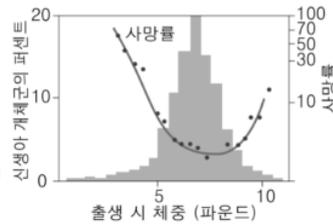
(a) 분단성선택의 양상



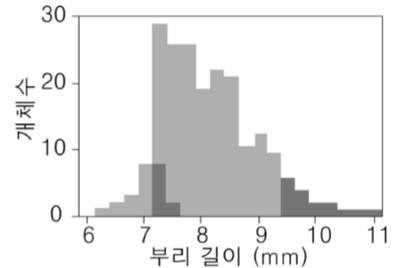
(b) 방향성 선택의 예 (흰털발제비의 몸 크기)



(b) 안정화 선택의 예 (신생아 체중)



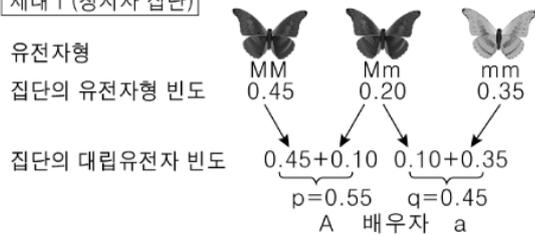
(b) 분단성 선택의 예 (검은배미밀납부리의 부리 길이)



하디-바인베르크 법칙

세대 II (하디-바인베르크 평형으로 복귀)

세대 I (창시자 집단)



		정자	
		M	m
알	M	 MM (p ²) = 0.55 x 0.55 = 0.3025	 Mm (pq) = 0.55 x 0.45 = 0.2475
	m	 Mm (pq) = 0.55 x 0.45 = 0.2475	 mm (q ²) = 0.45 x 0.45 = 0.2025

24. 분류의 방법

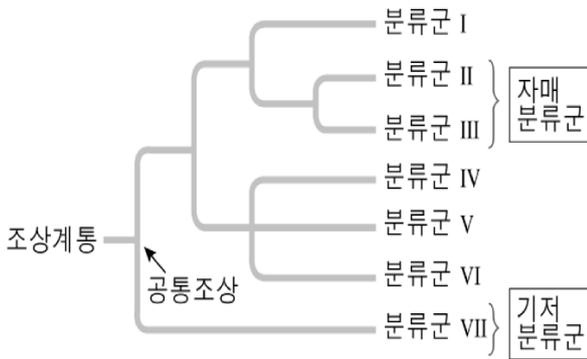
출제 예상 주제 1 : 계통수와 종의 명명법

- 1) 계통수 분석: 내부군(내집단), 외부군(외군, 외집단), 자매 분류군, 단계통군
 - ㄱ. 단계통군: 하나의 공통 조상과 그의 모든 후손
 - ㄴ. 내부군: 단계통군으로 예상되는 실제 분석의 대상이 되는 분류군
 - ㄷ. 외부군: 내집단의 일원이 아닌 종
 - ㄹ. 자매 분류군: 직전의 공통 조상을 공유하는 생물군들
- 2) 좀 더 진화적인 유연관계가 큰 분류군들일수록 좀 더 최근의 공통 조상을 가지며 유전적 거리가 더 가까움
- 3) 종의 명명법
 - ㄱ. 학명은 린네가 제정한 이명법(속명+종소명)을 사용함
 - ㄴ. 학명은 라틴어를 사용하며, 속명(첫 글자 대문자) 다음에 종소명(첫 글자 소문자)을 씀
 - ㄷ. 속명과 종소명은 이탤릭체로 씀
 - ㄹ. 동일한 생물에 학명이 2개 이상일 경우는 최초의 것을 학명으로 함

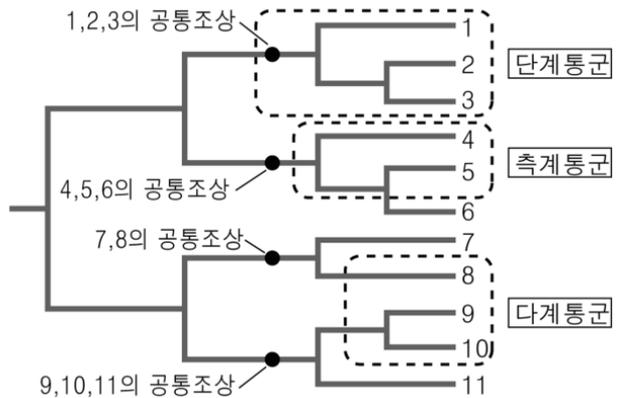
출제 예상 주제 2 : 계통수와 척삭동물의 진화 계통

- 1) 최대 단순성의 원리 : 계통수를 작성할 때 관찰에 대해 여러 가지 해석이 가능할 때 사실과 부합되는 가장 간단한 해석을 채택해야 한다는 원리
- 2) 계통수 분석 : 내부군(내집단), 외부군(외군, 외집단), 자매 분류군, 단계통군
 - ㄱ. 단계통군 : 하나의 공통 조상과 그의 모든 후손
 - ㄴ. 내부군 : 단계통군의 예상되는 실제 분석의 대상이 되는 분류군
→ 내부군에 속하는 분류군들은 공유파생형질을 공유함
 - ㄷ. 외부군 : 내부군과 관계는 있지만, 내집단의 일원은 아닌 종
 - ㄹ. 자매 분류군 : 직전의 공통 조상을 공유하는 생물군들
- 3) 척삭동물의 진화 계통
 - ㄱ. 깃털은 조류에서만 나타나므로 조류의 고유파생형질임
 - ㄴ. 척수 → 턱 → 허파 → 발톱, 양막 → 유선 순으로 지구상에 출현함

계통수 해석하는 법



단계통/다계통/측계통



25. 생물의 다양성

출제 예상 주제 1 : 원핵생물과 진핵생물의 특성

- 1) 막성 세포소기관(미토콘드리아) 존재 유무
- 2) 키틴 - 곰팡이 세포벽 구성 성분
- 3) 알콜발효 생물 - 효모
- 4) 항생제 페니실린 생산 생물 - 푸른곰팡이
- 5) 탄저병 원인균 - 탄저균(코흐가 증명)

출제 예상 주제 2 : 고세균과 그람양성균(진정세균)의 세포벽과 세포막 구조의 특성

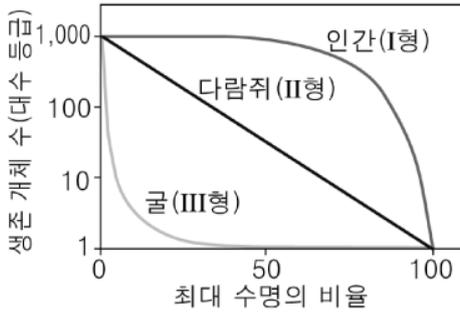
- 1) 펩티도글리칸 - 진정세균의 세포벽의 주요 구성 성분
- 2) 막지질에 존재하는 결합 유형의 비교: 에테르결합(고세균) vs. 에스테르결합(진정세균)
- 3) 콜레스테롤에 의한 세포막 유동성 조절 - 동물세포

26. 개체군생태학

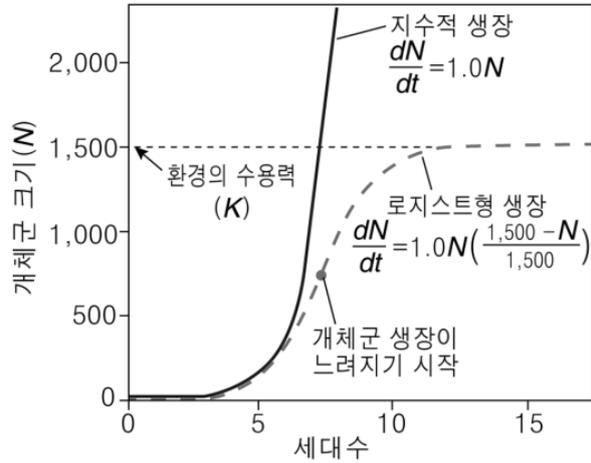
출제 예상 주제 : 개체군 생존곡선과 생식전략

- 1) 생존곡선의 유형
 - ㄱ. I형 생존곡선 : 초기 사망률이 낮고 대부분 개체가 자기의 수명을 다하고 죽는 형
→ K-전략종(사람, 고래, 코끼리 등)
 - ㄴ. II형 생존곡선 : 각 연령대에서 사망률이 거의 일정함
 - ㄷ. III형 생존곡선 : 초기 사망률이 높고 소수만 살아남아서 수명이 다할 때까지 생존하는 형
→ r-전략종(꿀, 물고기 등)
- 2) 생식전략의 선택
 - ㄱ. r-전략종 : 환경변화가 다양하고 예측할 수 없는 곳에 적합
 - ㄴ. K-전략종 : 환경이 균일하고 예측가능한 곳에 적합

생존곡선



로지스틱형 성장



생활사 전략

특성	r-선택 종	K-선택 종
수명	짧다	길다
성숙 시간	짧다	길다
사망률	보통 높다	보통 낮다
생식 횟수	보통 한 번	보통 여러 번
첫 생식 시기	이르다	늦다
한 배의 새끼 수	보통 많다	보통 적다
산후 부모양육	적거나 없다	종종 아주 많다
자손의 몸집크기	작다	크다
개체군 크기	변동	상대적으로 안정
환경변화에 대한 내성	일반적으로 적음	일반적으로 많음

27. 군집생태학

출제 예상 주제 1 : 종간 상호작용 - 경쟁

- 생태적 지위: 자연환경에서 생물학적, 생리학적 상호작용의 모든 면을 포괄하는 생물들의 역할
 - 기초지위: 경쟁과 같은 요인을 통해 억압되지 않을 때 이용하는 자원(서식지 등)의 범위
 - 실현지위: 자연 상태에서 실제로 이용하는 자원(서식지, 먹이 등)의 범위
 - 실현지위는 기초지위보다 작거나 같음
- 종간 경쟁의 결과
 - 경쟁배제: 두 종이 공존하지 못하고 두 종 중 한 종이 그 지역에서 사라지게 되는 현상
 - 자원분할: 경쟁하는 한 종 또는 두 종이 생태적 지위를 변화시켜 두 종이 모두 공존하는 현상
- 군집에서 종의 분포를 제한하는 요인: 환경 구배, 경쟁
 - 어떤 딱개비 유생은 건조 스트레스 때문에 조건대 상부에 정착하지 못하고, 다른 딱개비 유생은 조건대 하부에는 정착하지 못함

출제 예상 주제 2 : 종간 상호작용

- 도마뱀을 단독 사육할 때와 함께 사육할 때 몸길기와 성장률 비교
 - 경쟁: 함께 사육 시 두 종 모두 성장률과 몸길기가 감소함
 - 중립: 함께 사육 하더라도 두 종 모두 성장률과 몸길기가 단독 사육할 때와 차이가 없음

출제 예상 주제 3 : 생태적 천이

- 육상군집의 1차 천이 과정: 나지 → 개척자 → 초원 → 관목림 → 양수림 → 혼합림 → 음수림
- 교목림에서 기저부 직경이 작은 나무(키가 작은 나무)는 주로 음지에서 서식하므로 음지식물임
 - 음지에서도 잘 자라는 음수림이 극상림을 이루게 됨
 - 양지식물의 유식물은 강한 광선이 내리쬐는 나지에서도 성장할 수 있지만 음지식물의 유식물은 그렇지 못하므로 양지식물이 먼저 숲을 이루게 됨

출제 예상 주제 4: 생태적 천이

1) 1차 천이와 2차 천이

- ㄱ. 1차 천이: 이전에 군집이 존재하지 않던 곳에서 군집이 정착되는 과정
- ㄴ. 2차 천이: 이전 군집이 파괴된 곳에서 군집이 새로이 형성되는 과정
 - 산불이 일어난 삼림 지역에서는 2차 천이가 일어남

2) 육상군집의 1차 천이 과정: 나지 → 개척자 → 초원 → 관목림 → 양수림 → 혼합림 → 음수림

- 천이 과정 동안 우점도는 계속 바뀜
- 우점도: 종요치(상대 밀도+상대 빈도+상대 피도) 값

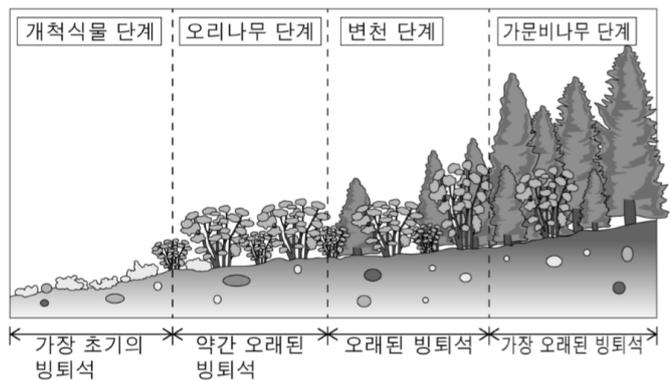
3) 천이 과정 동안 군집 특성의 변화

- ㄱ. 초기 단계에는 r-전략종을 주로 볼 수 있고, 후기 단계에는 K-전략종을 주로 볼 수 있음
- ㄴ. 총생물량은 점차 증가함

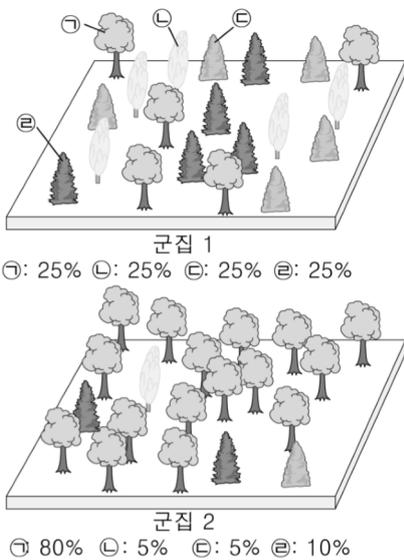
종간 상호작용의 유형

종 상호작용의 주된 종류			
상호작용의 종류		종의 영향 1	종의 영향 2
적대적 상호작용	포식(포식자-피식자)	+	-
	초식(식물-초식동물)	-	+
	기생(기생자/병원체-숙주)	+	-
상리공생		+	+
경쟁		-	-
편리공생(편리공생자-숙주)		+	0
편해공생		0	-

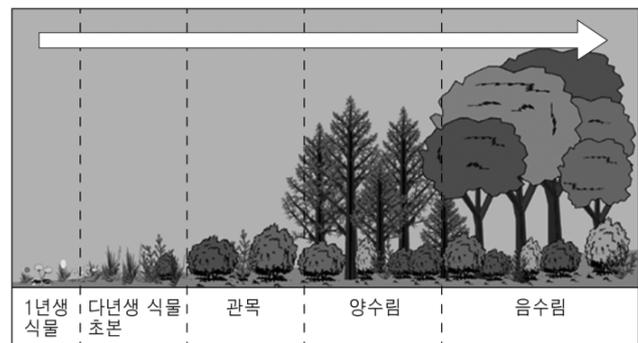
빙퇴석에서의 1차 천이



종다양성



2차 천이



28. 생태계

출제 예상 주제 1: 총1차생산량과 순1차생산량

1) 총1차생산량과 순1차생산량

- ㄱ. 총1차생산량: 어떤 특정 지역에서 일정한 시간 동안 식물에 의해 포획된 에너지 총량
- ㄴ. 순1차생산량: 총1차생산량 중 식물이 소비한 에너지를 제외한 에너지

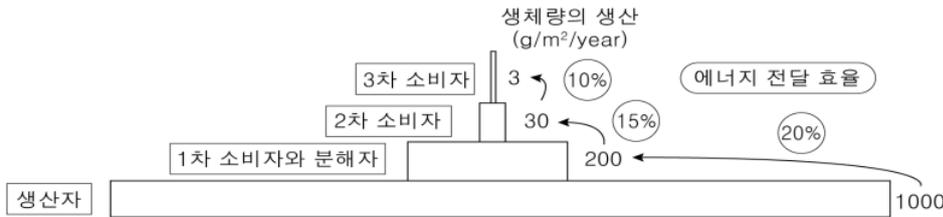
출제 예상 주제 2: 생태 피라미드

- 1) 생태 피라미드: 생산자를 밑에 놓고 영양단계 순으로 소비자를 쌓아 올려 영양 구조를 그림으로 나타낸 것
 - ㄱ. 유형: 개체수 피라미드, 생물량 피라미드, 에너지 피라미드
 - ㄴ. 특성: 에너지 피라미드는 거꾸로 될 수 없음
- 2) 수생 생태계의 경우 생물량 피라미드가 거꾸로 될 수 있음

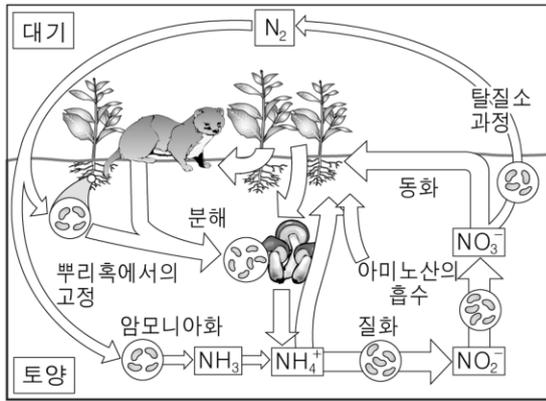
출제 예상 주제 3 : 질소순환

- 1) 질소고정 : 질소고정세균에 의해서 대기 중의 N_2 를 NH_4^+ 로 전환시키는 과정
 - 육상생태계 : 콩과 식물 뿌리혹 박테리아(리조비움 세균)
 - 수생생태계 : 남세균
 - 연간 고정되는 질소의 양은 육상생태계가 수생생태계보다 높음
 - 대기 중 가장 높은 농도로 존재하는 기체 분자는 N_2 임
- 2) 암모니아화 : 분해자에 의해서 유기질소를 NH_4^+ 로 전환시키는 과정
- 3) 질산화 : 질산화세균에 의해서 NH_4^+ 를 질산염(NO_3^-)으로 전환시키는 과정
- 4) 탈질화 : 탈질화세균에 의해서 NO_3^- 를 N_2 으로 전환시키는 과정

순생산량 피라미드



질소순환



29. 생물지리학

출제 예상 주제 1 : 육상생물군계

- 1) 육상 생물군계 : 연평균 강수량과 연평균 기온과 같은 기후 요인에 의해 달라짐
 - 저위도에서 고위도로 열대우림 → 열대사막 → 초원 → 온대림 → 북방 침엽수림 → 툰드라 → 빙하 순으로 분포해 있음
- 2) 육상 생물군계의 유형
 - ㄱ. 열대림 : 연평균기온이 높고 연평균강수량이 많음, 종다양성이 가장 크고 생산력이 가장 높음
 - ㄴ. 온대림 : 더운 여름과 추운 겨울이 뚜렷이 구별됨, 낙엽활엽수가 우점종임
 - ㄷ. 북방침엽수림 : 겨울이 길고 추우며 여름은 짧음, 상록침엽수가 많음, 종다양성 낮음

출제 예상 주제 2 : 저위도 지역의 대기 순환, 육상생물군계

- 1) 저위도 지역의 대기 순환
 - ㄱ. 적도 부근은 많은 태양에너지로 인한 해수의 증발로 습도가 높고 공기가 따뜻해져 상승함
 - 따뜻하고 습한 공기가 상승하면서 차가워져 많은 비를 내림
 - 열대우림 형성함
 - ㄴ. 적도 지역에서 상승한 공기는 북위도나 남위도 30° 지역에서 하강함
 - 차갑고 건조한 공기가 하강하면서 따뜻해지고 습기를 흡수함
 - 열대사막 형성함
- 2) 육상 생물군계 : 연평균 강수량과 연평균 기온과 같은 기후 요인에 의해 달라짐
 - 저위도에서 고위도로 열대우림 → 열대사막 → 초원 → 온대림 → 북방 침엽수림 → 툰드라 → 빙하 순으로 분포해 있음

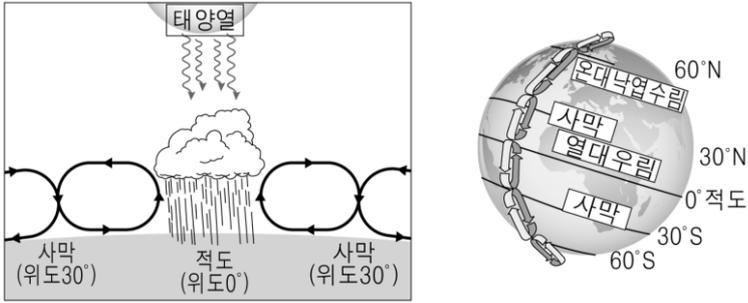
3) 육상 생물군계의 유형

- ㄱ. 열대림 : 연평균기온이 높고 연평균강수량이 많음, 종다양성이 가장 크고 생산력이 가장 높음
- ㄴ. 온대림 : 더운 여름과 추운 겨울이 뚜렷이 구별됨, 낙엽활엽수가 우점종임
- ㄷ. 북방침엽수림 : 겨울이 길고 추우며 여름은 짧음, 상록침엽수가 많음, 종다양성 낮음
- ㄹ. 사막(열대사막) : 북위도와 남위도 30°지역에 나타남, 연평균 강수량은 매우 적지만 연평균 기온은 높음
- ㅁ. 툰드라 : 북극 고위도에 존재함, 이끼류, 초본, 난쟁이가 관목이 우점함

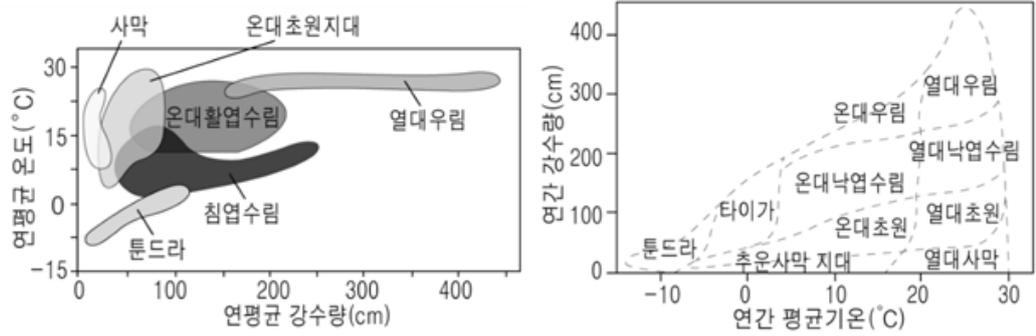
4) 분해를 제한하는 요인:온도

- 열대우림은 연평균 기온이 높으므로 유기물이 빨리 분해되어 낙엽층이 얇음
- 북방침엽수림은 연평균 기온이 낮으므로 유기물이 느리게 분해되어 낙엽층이 두꺼움
→ 지표면에 퇴적되어 있는 낙엽층의 두께는 북방 침엽수림이 열대우림보다 두꺼움

대기순환과 기후



북반구의 육상생물군계



08

지구과학

변리사스쿨 장병선

2024년 61회 1차 대비

Chapter 1. 우리의 지구

제1절 지구의 구조와 구성 물질

I. 지구의 모양과 크기, 질량, 밀도

1. 지구의 모양

(1) 지구타원체: 적도 반지름이 극반지름보다 약간 큰 타원형.

① 증거: 위도 1° 간 거리가 고위도로 갈수록 길어진다. 진자의 주기가 고위도로 갈수록 짧아진다.

② 이용: 거리를 측정하는 삼각측량에 이용, 반지름, 부피, 표면적, 편평도 계산에 이용.

(2) 지오이드: 평균 해수면을 육지까지 연장한 면(가상의 지구 모양).

① 성질: 중력 방향에 수직, 지하 물질의 밀도 분포에 따라 굴곡이 있다. 위치 에너지의 기준면, 지구타원체보다 육지에서 높고, 바다에서 낮다.

② 이용: 해발고도를 측정하는 수준 측량의 기준이며, 수심을 측정하는 기준이 된다.

2. 지구의 크기 측정- 에라토스테네스의 방법

(1) 가정: 지구는 완전한 구이며, 햇빛은 지구에 평행하게 입사한다.

(2) 조건: 동일 경도상 위도가 다른 두 지점에서 측정.

(3) 방식: $360^\circ : 2\pi R = \theta : l$

(4) 특징: 고위도로 갈수록 지구 반지름(R)이 길게 계산됨.

3. 지구의 질량 - 만유인력 법칙 이용

만유인력 = 중력 $\rightarrow F = mg = G \frac{M \cdot m}{R^2}$, $\therefore M = \frac{R^2 g}{G}$ (G: 만유인력 상수, g: 중력가속도)

4. 지구의 평균 밀도

(1) 평균밀도 = $\frac{\text{질량}}{\text{부피}} \approx 5.52g/cm^3$

(2) 의미: 지구 내부에는 밀도가 큰 물질이 있다.

II. 지구의 층상구조- 대기권, 수권, 지권

1. 대기권 - 높이에 따른 기온의 연직 분포에 따라

(1) 대류권: 지표~약 12km, 높이에 따라 기온 하강, 불안정한 층, 대류 발생, 기상현상.

(2) 성층권: 약 12~50km, 높이에 따라 기온 상승, 안정한 층, 오존층에서 자외선 흡수

(3) 중간권: 약 50~80km, 높이에 따라 기온 하강, 불안정한 층, 대류 발생, 수증기가 없어서 기상현상은 없음, 유성이 나타나는 층, 중간권계면에서 최저기온(약 -100°C) 나타남.

(4) 열권: 80 ~1000km, 높이에 따라 기온 상승, 공기희박, 전리층이 존재, 오로라.

2. 수권 - 수온의 연직 분포에 따라

(1) 혼합층: 태양복사로 가열되고 바람에 의해 섞이는 층, 수온이 일정하며 중위도 해역에서 두껍게 발달한다.

(2) 수온약층: 깊이에 따라 수온이 급격히 감소하는 층, 매우 안정한 층.

(3) 심해층: 수온이 매우 낮은 냉수층, 연중 수온 변화가 거의 없다.

3. 지권 - 지진파의 속도 분포에 따라

(1) 진원거리 (d) = $\frac{v_p \times v_s}{v_p - v_s} \times ps$ 시

(v_p : p파의 속도, v_s : s파의 속도, ps 시: p파 도착 후 s파가 도달할 때 까지의 시간)

(2) 지각

① 대륙지각: 30~50km, 밀도 2.7g/cm³, 화강암질 암석.

② 해양지각: 5~8km, 밀도 3.0g/cm³, 현무암질 암석.

③ 모호면: 지각과 맨틀의 경계면, 지진파의 불연속면.

④ 지각 평형설: 가벼운 지각이 무거운 맨틀 위에 떠 있으면서 평형을 유지한다, 에어리설과 플레트설이 있다.

- (3) 맨틀 (모호면~2,900km 구텐베르크면 까지)
 - ① 지진파의 주시곡선 상의 꺾임을 통해 알게 됨.
 - ② 고체 상태, 지권 전체 부피의 약 80%, 질량 최대.
- (4) 외핵 (2,900~5,100km 레만면 까지)
 - ① 지진파의 암영대(진원으로부터 각거리 103°~142° 지진파가 도달하지 않는 영역) 발견으로 확인.
 - ② 액체 상태.
- (5) 내핵 (5,100km~지구 중심)
 - ① 암영대 구간의 약한 P파가 발견됨.
 - ② 고체 상태.

Ⅲ. 지구의 구성 물질

1. 대기권

- (1) 균질권: 지표~약 100km, $N_2 > O_2 > Ar > CO_2 \dots$
- (2) 비균질권: 100km 이상. 비율이 고르지 않다.

2. 수권

- (1) 육수: $Ca^{2+} > Na^+ > Mg^{2+}$, $HCO_3^- > SO_4^{2-} > Cl^-$
- (2) 해수: $Na^+ > Mg^{2+} > Ca^{2+}$, $Cl^- > SO_4^{2-} > HCO_3^-$

3. 지각

- (1) 지각 구성의 8대 원소: $O > Si > Al > Fe > Ca > Na > K > Mg$
- (2) 주요 구성 광물: 규산염 광물, 탄산염 광물.

4. 맨틀 : 감람암질 암석, $O > Si > Mg > Fe \dots$

5. 핵: 철과 니켈이 주성분이다.

- 핵의 밀도가 매우 크기 때문에, 지구 전체에서의 원소 비는 $Fe > O > Si > Mg$ 순서이다.

제2절 지구의 역장 - 중력장과 자기장

1. 중력장

- (1) 중력 = 만유인력 + 원심력
- (2) 중력의 측정: 단진자의 주기 이용
- (3) 중력 보정: 고도 보정, 부우계 보정, 지형 보정
- (4) 중력 이상: 실측 중력-표준 중력. 지하 물질의 밀도 분포에 따라 실측 중력은 다르게 측정됨.
 - 중력 이상 값이 (+)이면 지하에 밀도가 큰 물질(철, 해양지각)
 - 중력 이상 값이 (-)이면 지하에 밀도가 작은 물질(암염, 석유, 대륙지각)

2. 자기장

- (1) 지구 자기의 3요소: 편각, 복각, 수평자기력

구분	복각	수평자기력	연직 자기력	특징
자기 적도	0°	최대	0	전자기력=수평 자기력
자북극	+90°	0	최대	전자기력=연직 자기력
자남극	-90°	0	최대	전자기력=연직 자기력

<정자극기 기준>

- (2) 지구 자기의 변화
 - 태양활동에 의한 변화: 일변화, 자기 폭풍 등
 - 지구 내부에 의한 변화: 영년 변화
- (3) 지구 자기 생성 원인: 외핵의 대류 운동(다이내모 이론)

제3절 지구의 운동 - 자전과 공전

1. 천구의 좌표계

- (1) 지평 좌표계 : 방위각과 고도 이용. 시간과 장소에 따라 달라짐.
- (2) 적도 좌표계 : 적경과 적위 이용. 시간과 장소에 관계없이 일정함.
- (3) 지평 좌표계의 방위각은 보통 북점 기준, 적도 좌표계의 적경 기준은 춘분점으로 설정.

2. 지구의 자전

- (1) 지구 자전에 의한 현상: 별의 일주운동, 낮과 밤의 변화
 - ① 별의 일주운동 : 남쪽 하늘 관찰 시 시계 방향(동에서 서), 북쪽 하늘 관찰 시 시계 반대 방향으로 관측된다.
별의 일주권은 천구 적도와 나란하다.
 - ② 주극성의 범위 : 적위 $90^\circ \sim (90^\circ - \text{위도})$
출몰성의 범위 : 적위 $90^\circ - \text{위도} \sim -(90^\circ - \text{위도})$
전몰성의 범위 : 적위 $-(90^\circ - \text{위도}) \sim -90^\circ$
- (2) 지구 자전의 증거
 - ① 푸코 진자의 진동면 회전 : 시계 방향(북반구)
$$\text{주기} = \frac{24h}{\sin\phi} \quad (\phi : \text{위도})$$
 - ② 전향력(코리올리의 힘) : 물체의 운동 방향에 대해 오른쪽 직각 방향이다(북반구 기준).
$$C = 2mvsin\phi \quad (m : \text{물체질량}, v : \text{물체속도}, \omega : \text{지구의 각속도})$$
 - ③ 인공위성 궤도의 서편 현상

3. 지구의 공전

- (1) 지구 공전에 따른 현상: 태양의 시운동, 계절에 따른 별자리 변화, 계절의 변화
 - ① 태양의 시운동 : 황도를 따라 매일 약 1° 씩 시계 반대 방향으로 운동
 - ② 황도 12궁 : 황도상에 있는 12개의 별자리
 - ③ 계절의 변화 : 자전축이 공전 궤도면에 대해 66.5° 경사진 상태로 공전 \rightarrow 1년 동안 태양의 남중 고도와 일사량이 변해 계절의 변화가 나타남.

§. 태양의 남중 고도 : $h = 90^\circ - \phi \pm \delta$ (ϕ : 위도, δ : 태양의 적위)

(2) 지구 공전의 증거

- ① 연주 시차(p'') 이용 : 별까지의 거리 $r(pc) = \frac{1}{\text{연주시차}''}$
- ② 광행차(θ) 이용 : 지구의 공전 속도(v)를 구함. $\tan\theta = \frac{v}{c}$ (c : 광속)
- ③ 별빛 스펙트럼의 도플러 효과 이용 : 지구의 공전 속도(v)를 구함.
$$\left(\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{v}{c}\right) (\lambda : \text{초기파장}, \Delta\lambda : \text{편이된파장}, c : \text{광속})$$

4. 시간

- (1) 항성일과 태양일
 - ① 항성일 : 별을 기준으로 한 지구의 자전 주기
 - ② 태양일 : 태양을 기준으로 한 지구의 자전 주기. 항성일보다 4분 정도 김.
- (2) 항성시와 태양시
 - ① 항성시 : 춘분점의 시간각 = 남중한 별의 적경 = 어떤 별의 적경 + 그 별의 시간각
 - ② 태양시 : 태양의 시간각 + 12h(시태양시, 평균 태양시)
 - ③ 균시차 = 시태양시 - 평균 태양시 (지구 공전궤도가 타원이고 황도와 적도가 23.5° 경사가 있어 생기는 현상)

5. 세차 운동

지구 자전축이 황도면의 연직방향인 황도 축에 대해 23.5° 의 각을 유지하면서 시계 방향으로 도는 원추 운동으로 주기는 약 26,000년.

제4절 지구의 에너지

1. 태양복사 에너지

(1) 태양 상수(I): 지구 대기권 밖에서 태양 광선에 수직인 면 1m²에 1분 동안 입사한 태양복사 에너지양

$$I = 2\text{cal/cm}^2 \cdot \text{min}$$

(2) 지구 전체가 1분 동안에 받는 총 에너지양

$$E = I \times \pi R^2 = 2\pi R^2(\text{cal/cm}^2 \cdot \text{min})$$

(3) 지표면 1cm²가 1분 동안에 받는 평균 태양 복사 에너지양

$$\frac{\pi R^2 \cdot I}{4\pi R^2} = \frac{I}{4} = 0.5(\text{cal/cm}^2 \cdot \text{min})$$

(4) 태양이 1분간 방출하는 총 에너지양

$$4\pi r^2 \times I \quad (r: \text{지구와태양사이의거리})$$

2. 흑체 복사

(1) 플랑크 곡선: 흑체가 표면 온도와 파장에 따라 방출하는 복사에너지를 나타낸 곡선

(2) 슈테판-볼츠만 법칙: $E = \sigma T^4$

(σ :슈테판-볼츠만 상수, T :표면온도, E :흑체가 단위시간당 단위면적에서 방출하는 에너지)

(3) 빈의 변위 법칙

$$\lambda_{\text{max}} = \frac{a}{T} \quad (a: \text{빈상수}, T: \text{표면온도}, \lambda_{\text{max}}: \text{최대에너지파장})$$

3. 태양복사와 지구복사

구분	표면 온도	λ_{max}	주요 복사 영역
태양	5,800 K	0.5 μm	가시광선 영역(단파 복사)
지구	288 K	10 μm	적외선 영역(장파 복사)

4. 지구복사 에너지

(1) 대기의 창: 지구복사 에너지 중 8~13 μm 의 에너지 영역 → 대기에 거의 흡수되지 않고 방출됨.
인공위성의 적외 영상 촬영에 이용됨.

(2) 대기의 선택적 흡수

① 태양복사 에너지의 흡수: 성층권의 O_3 → 자외선 흡수, 대기 중의 H_2O, CO_2 → 적외선 흡수,
대기권 중 열권의 전리층 → 전파 흡수, 반사

② 지구복사 에너지의 흡수: H_2O, CO_2 → 적외선 흡수로 온실 효과 발생, CO_2 의 과잉 증가로 지구온난화 현상

(3) 지구의 복사 평형: 반사율 30%, 흡수한 태양복사 에너지(70%)만큼 지구복사 에너지로 방출.

Chapter 2. 대기와 해양

제1절 대기 중의 물

1. 대기 중의 수증기

(1) 포화수증기압: 대기 중의 수증기가 포화 되었을 때의 수증기 압력. 기온이 높아질수록 포화수증기압은 증가한다.

$$(2) \text{상대습도}(\%) = \frac{\text{현재수증기압}}{\text{현재온도의포화수증기압}} \times 100$$

(3) 절대 습도(g/m^3): 공기 1kg 속에 들어있는 수증기의 질량

(4) 이슬점(°C): 불포화 상태의 공기가 냉각되면서 포화에 도달해 응결이 시작될 때의 온도

2. 단열 변화

(1) 저기압 중심: 공기 상승 → 주변 기압 감소 → 단열 팽창 → 기온 하강 → 수증기 응결
고기압 중심: 공기 하강 → 주변 기압 증가 → 단열 압축 → 기온 상승 → 구름 소멸

(2) 단열 감률

- ① 건조 단열 감률 : $1^{\circ}\text{C}/100\text{m}$
- ② 습윤 단열 감률 : $0.5^{\circ}\text{C}/100\text{m}$
- ③ 이슬점 감률 : $0.2^{\circ}\text{C}/100\text{m}$

3. 대기의 안정도

(1) 대기의 안정도

- ① 안정 : 기온 감률 < 단열 감률 → 층운형 구름, 대기 확산이 없어 오염 심함.
- ② 불안정 : 기온 감률 > 단열 감률 → 적운형 구름, 대기 확산이 잘 됨.
- (2) 역전층 : 대류권 내에서 위로 올라갈수록 기온이 상승하는 공기층 → 절대 안정, 바람이 없는 맑은 날 새벽에 잘 생기며 복사안개, 이슬, 서리, 스모그 등이 잘 발생한다.
- (3) 스모그 : LA형 스모그, 런던형 스모그

4. 구름과 안개

(1) 구름

- ① 생성 : 공기 상승 → 단열 팽창 → 온도 하강 → 포화 수증기압 감소 → 응결
- ② 상승 응결 고도 $H = 125(T - T_d)$ (T : 기온, T_d : 이슬점온도)
- ③ 핀 현상 : 불포화된 공기가 산맥을 넘어오면서 고온 건조해지는 현상

(2) 안개 : 응결된 수증기가 지표면에 가까이 있는 것

- ① 공기의 냉각에 의한 안개 : 복사 안개, 이류 안개, 활승 안개
- ② 수증기량 증가에 의한 안개 : 증발 안개, 전선 안개

5. 강수

(1) 빙정설 : 온대나 한대 지방에서 내리는 차가운 비

과냉각 물방울과 빙정의 포화 수증기압의 차이로 빙정이 계속 성장하다가 무거워서 떨어지면 눈, 떨어지다 녹으면 비

(2) 병합설 : 열대 지방의 따뜻한 비

구름 내부에 있던, 크기가 서로 다른 물방울들이 합쳐져 무거워지면 내리는 비

제2절 대기의 순환과 일기 변화

1. 바람

(1) 대기에 작용하는 힘 : 기압 경도력(유체의 운동을 일으키는 근본적인 힘), 전향력, 원심력, 마찰력 등이 복합적으로 작용

(2) 바람의 종류

- 지균풍(지상 1km 이상, 등압선이 직선으로 나타날 때), 경도풍(지상 1km 이상, 등압선이 원형일 때).
- 지상풍(지상 1km 이하 지표면 근처)

(3) 열적 순환

- 해륙풍 : 바다와 육지의 비열 차에 의해 발생, 낮에는 해풍, 밤에는 육풍
- 산곡풍 : 산 정상과 골짜기의 열용량의 차이에 의해 발생, 낮에는 곡풍, 밤에는 산풍
- 계절풍 : 해양과 대륙의 비열과 열용량의 차이에 의해 발생, 여름에는 남동풍, 겨울에는 북서풍

(4) 대기 대순환

- ① 원인 : 위도에 따른 태양복사 에너지의 차이와 지구 자전에 의한 전향력으로 발생
- ② 구성
 - 해들리 순환 : 직접 순환, 지상에 무역풍
 - 페렐 순환 : 간접 순환, 지상에 편서풍
 - 극 순환 : 직접 순환, 지상에 극동풍
- ③ 역할 : 저위도의 남는 열과 수증기를 고위도로 전달해 준다.

2. 일기 변화

(1) 우리나라에 영향을 미치는 기단

- ① 시베리아 기단 : 한랭 건조, 북서계절풍, 겨울
- ② 북태평양 기단 : 고온 다습, 남동계절풍, 여름
- ③ 양쯔강 기단 : 온난 건조, 봄·가을, 이동성 고기압
- ④ 오호츠크해 기단 : 한랭 다습, 초여름에 북태평양 기단과 만나 장마전선 형성, 늦새바람

(2) 전선

① 한랭 전선과 온난 전선

구분	경사	이동속도	구름형태	강수형태	강수구역	기온	기압	풍향변화
한랭 전선	급함	빠름	적운형	소나기성	전선 뒤	하강	상승	남서→북서
온난 전선	완만	느림	층운형	지속적인	전선 앞	상승	하강	남동→남서

- ② 폐색 전선 : 속도가 빠른 한랭 전선이 온난 전선을 따라잡아 생성
- ③ 정체 전선 : 온난한 기단(북태평양 기단)과 한랭한 기단(오호츠크해 기단)의 세력이 비슷해 한곳에 오래 머무르는 전선(장마전선).

(3) 고기압, 저기압

① 성질

구분	기류	단열·부피변화	기온변화	상대습도	구름	날씨
저기압 중심	상승	단열 팽창	하강	높아짐	생성	흐리거나 비
고기압 중심	하강	단열 압축	상승	낮아짐	소멸	맑음

② 저기압의 종류

구분	온대저기압	열대저기압(태풍)
발생 지역	온대 지방(한대 전선대에서 시작)	열대 해상
전선동반여부	전선 동반	전선 없음
등압선	타원형	원형
등압선 간격	일반적	좁음
에너지원	기층의 위치 에너지 감소	수증기의 잠열

③ 열대저기압(태풍)의 주요 특징

- 포물선 궤도로 이동
- 진행 방향의 오른쪽이 위험반원, 풍향 변화 시계 방향
- 진행 방향의 왼쪽이 안전반원, 풍향 변화 시계 반대 방향
- 태풍의 중심(눈)은 기압 최저, 풍속은 약함. 풍속 최대는 눈 주변.

④ 고기압의 종류

구분	온난 고기압(키 큰)	한랭 고기압(키 작은)
발생 원인	공기 축적	지표 냉각
중심 온도	높다	낮다
발생 장소	중위도 지방	한대 내륙 지방
예	북태평양 고기압	시베리아 고기압

(4) 일기와 기후

우리나라의 기후: 대륙성 기후, 동해안형 기후

제3절 해양과 해수의 순환

1. 해수의 성분과 성질

(1) 해수의 염분

- ① 염분 : 해수 1kg에 녹아있는 염류의 총 g, g/kg, 전 세계 평균 약 35psu
- ② 염분비 일정의 법칙 : 때와 장소에 따라 해수의 염분이 달라도 염류 간 성분 비율은 전 세계 어디나 항상 일정하다.
- ③ 염분 변화의 요인 : 증발량, 강수량, 육수 유입량, 해빙, 결빙 등. 이 중 (증발량-강수량)값이 표층 해수의 염분에 가장 큰 영향을 미친다. 표층 염분이 가장 높은 곳은 중위도 고압대 위도 30° 부근에서 나타난다.

(2) 해수 온도의 연직 분포

- ① 혼합층 : 바람에 의한 혼합 작용으로 수심에 따라 수온이 일정하게 나타남
- ② 수온약층 : 수심이 깊어질수록 수온이 급격히 감소 → 안정층
- ③ 심해층 : 연중 수온 변화가 거의 없는 냉수층

(3) 해수의 밀도 : 수온이 낮을수록, 염분이 높을수록, 수압이 높을수록 커진다.

2. 우리나라 주변 바다의 특징

(1) 염분 : 남해 > 동해 > 황해

(2) 수온

- 여름 : 황해 > 동해, 겨울 : 동해 > 황해
- 남해는 쿠로시오 해류의 영향으로 연중 수온이 높고 연교차가 작다.
- 남북 간 수온 차는 겨울이 여름보다 크다

3. 해류

(1) 생성 원인에 따른 분류

- ① 취송류 : 바람에 의한 마찰력으로 생긴 해류. 가장 흔하다.
- ② 지형류 : 수압경도력과 전향력이 평형을 이루며 흐르는 해류.
- ③ 경사류 : 해수면 경사가 생길 때 평형을 유지하기 위해 흐르는 해류.
- ④ 밀도류 : 해수의 수온과 염분의 변화로 밀도차가 생길 때 발생하는 해류 → 연직 순환
- ⑤ 보류 : 해수가 다른 곳으로 이동하게 되면 그 빈 곳을 채우기 위해 흐르는 해류
- ⑥ 에크만 수송 : 마찰층 내에서 평균적인 해수의 이동, 북반구에서는 바람의 오른쪽 90° 방향

(2) 수온에 따른 분류

- ① 난류 : 저위도 → 고위도, 수온과 염분이 높고, 용존 산소량이 적다.
- ② 한류 : 고위도 → 저위도, 수온과 염분이 낮고, 용존 산소량이 많다.

4. 해수의 순환

(1) 표층 순환

- ① 특징 : 가장 큰 규모의 순환인 아열대순환은 적도를 경계로 북반구는 시계 방향, 남반구는 시계 반대 방향으로 나타난다.
- ② 원인 : 태양에너지 입사량의 차이로 발생하는 바람
- ③ 서안 강화 현상 : 지구 자전에 따른 전향력의 크기가 고위도로 갈수록 커지므로 발생

구분	서안 경계류	동안 경계류
해역	대양의 서쪽	대양의 동쪽
특징	좁고, 깊고, 빠르고, 유량 많다	넓고, 얇고, 느리고, 유량 적다.
성질	난류, 고염분	한류, 저염분, 연안용승 유발, 좋은 어장
예	쿠로시오 해류, 멕시코 만류	캘리포니아 해류, 카나리아 해류

(2) 심층 순환(연직 순환) : 밀도차에 의한 열염 순환

- 남극 중층수, 북대서양 심층수, 남극 중층수 등이 있다.
- 남극 주변에서 형성된 차가운 해수가 가라앉아서, 그린란드 주변에서 형성된 찬 해수가 가라 앉아서 생성되며 해저 면을 따라 매우 느리게 이동한다.

5. 해파와 조석

- (1) 모양에 따른 분류 : 풍랑, 너울, 연안 쇄파
- (2) 파장과 수심에 따른 분류(h : 수심, L : 파장, v : 속력)

구분	심해파	천해파
분류 기준	$h > \frac{1}{2}L$	$h < \frac{1}{2}L$
물 입자의 운동	원 운동	타원 운동
파의 속력	$v = \sqrt{\frac{gL}{2\pi}}$	$v = \sqrt{gh}$

(3) 조석

① 기조력 : 조석 현상을 일으키는 힘. 달과 태양의 인력

$$F \propto \frac{M}{r^3} \quad (M: \text{천체의 질량}, r: \text{천체까지의 거리})$$

- ② 사리(대조) : 조차가 최대일 때 → 삭, 망일 때
- ③ 조금(소조) : 조차가 최소일 때 → 상현, 하현일 때

Chapter 3. 지각과 물질의 변화

제1절 지각의 구성 물질

1. 광물

(1) 조암광물 : 암석을 구성하는 기본이 되는 광물

- 규산염 광물이 대부분이며, 탄산염 광물, 황화광물, 원소광물 등
- 규산염 광물 : 감람석, 휘석, 각섬석, 흑운모, 사장석, 정장석, 석영
- 탄산염 광물 : 방해석, 마그네사이트, 아라고나이트

(2) 물리적 성질 : 색, 조흔색, 굳기, 밀도, 쪼개짐, 깨짐 등

(3) 화학적 성질

① 동질이상 : 화학적 성분은 같으나, 생성 당시의 온도나 압력의 차이로 인해 물리적 성질이 다름.

ex) 방해석($CaCO_3$)과 아라고나이트($CaCO_3$), 다이아몬드(C)와 흑연(C)

② 유질동상 : 화학 성분이 유사해 결정형이 같고 물리적 성질이 비슷

ex) 방해석 $CaCO_3$ - 능철석 $FeCO_3$ - 마그네사이트 $MgCO_3$

③ 고용체 : 화학 조성이 일정 범위 내에서 연속적으로 변하는 광물. 구성 원소의 일부가 성질이 비슷한 다른 원소로 치환되어 생김

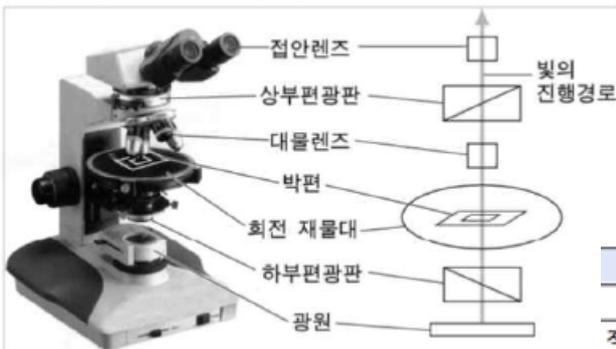
ex) 감람석($(Mg, Fe)_2SiO_4$)

(4) 광학적 성질

① 광학적 등방체 : 비결정질(유리)과 등축정계(금강석, 암염, 형성) 광물, 단굴절이 나타남

② 광학적 이방체 : 대부분의 투명 광물, 복굴절

③ 편광 현상과 편광판의 차이



구분	광학적 등방체	광학적 이방체
개방니콜(하부 편광판만 사용)	다색성	다색성
직교니콜(상하부 편광판 모두 사용)	완전 소광	간섭색, 소광 현상

2. 암석

(1) 화성암 : 마그마나 용암이 식어서 굳은 암석

① 마그마의 생성

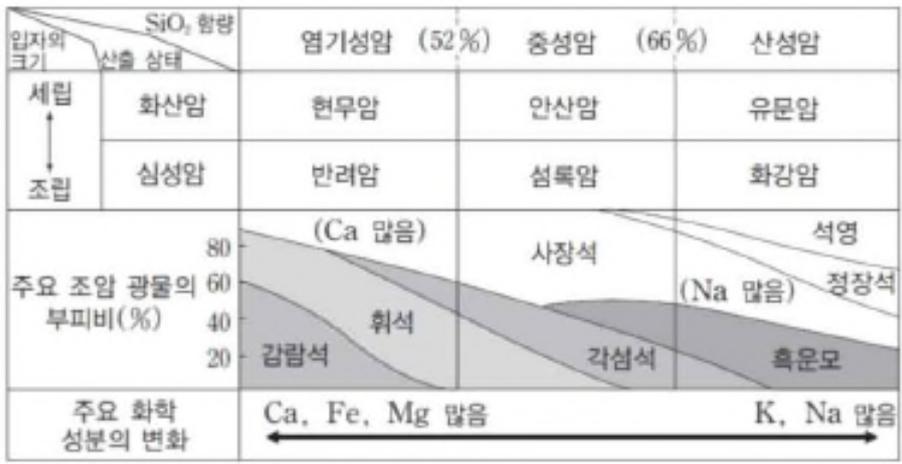
- 현무암질 마그마 : 주로 상부 맨틀에서 압력 감소에 의해(해령이나 열점), 또는 수렴대(해구 부근)에서 물의 유입으로 용융점이 감소하여 생성
- 화강암질 마그마 : 지각 하부에서 물을 포함한 화강암이 부분 용융됨.

② 마그마의 분화 과정

- 마그마가 냉각됨에 따라 용융점이 높은 광물부터 차례로 정출되는 과정
- 현무암질 → 안산암질 → 유문암질
- 보옌의 반응계열

마그마 종류	보옌의 반응 계열	온도	암석	구분	초기 정출	말기 정출
현무암질	↓ Ca 많음	고온 (초기 정출)	현무암 반려암	온도	높다	낮다
안산암질	↓ Na 많음		안산암 섬록암	색깔	어둡다	밝다
유문암질	↓ Na 많음		유문암 화강암	밀도	크다	작다
				원소	Fe, Ca, Mg	Si, Na, K
				SiO ₂ 함량	적다	많다
				암석 예	현무암	화강암

③ 화성암의 분류



④ 화산 분출물 : 화산가스(대부분 수증기), 화산 쇄설물, 용암

⑤ 용암의 종류

구분	Si O ₂ 함량	온도	점성	유동성	가스성분	분출형태	화산체 모양
현무암질	적다	고온	작다	크다	적다	조용한 분출	용암대지, 순상화산
유문암질	많다	저온	크다	작다	많다	격렬한 폭발	중상화산

(2) 퇴적암

① 퇴적암화 작용(숙성작용) : 다짐 작용 → 교결 작용

② 퇴적 구조 : 퇴적 환경과 지층의 역전 여부 판단에 이용

- 사층리 : 바람이 불거나 물이 흘러서 생긴 경사진 모양의 층리. 사막이나 삼각주 환경에서 생길 수 있으며, 세일이나 사암층에서 나타남.
- 점이 층리 : 심해저에서 저탁류에 의해 대륙대에 저탁암이 생성될 때 입자 크기 순서대로 쌓인 구조.
- 연흔 : 얇은 물 밑에서 물결의 영향을 받아 생긴 물결무늬. 세일이나 사암층에서 나타남.
- 건열 : 퇴적면이 수면 위로 노출되어 건조해져 갈라진 틈이 생긴 구조(건조 기후). 세일층

③ 퇴적암의 분류

- 쇄설성 퇴적암 : 역암, 사암, 셰일, 응회암 등
- 화학적 퇴적암 : 석회암, 치트, 암염, 석고 등
- 유기적 퇴적암 : 석회암, 치트, 구조토, 석탄 등

(3) 변성암 : 높은 열과 압력에 의해 광물의 조직이나 성분이 변한 암석

① 변성 작용

- 접촉 변성 작용 : 열에 의한 변성. 혼펠스 조직, 입상 변정질 조직
- 광역 변성 작용 : 열과 압력에 의한 변성. 엽리 구조(편리, 편마구조).

② 변성암의 분류

변성 작용	원인	변성 범위	원암	변성암	조직
접촉 변성	마그마 관입 (주로 열)	좁다	셰일	혼펠스	혼펠스
			사암	규암	입상 변정질
			석회암	대리암	
광역 변성	조산 운동 (열과 압력)	넓다	셰일	정판암 → 천매암 → 편암 → 편마암	편리 → 편마 구조
			현무암	녹색 편암 → 각섬석 편암 → 편마암	
			화강암	화강 편암 → 화강 편마암	

제2절 지표의 변화

1. 풍화 작용

(1) 기계적 풍화 작용

요인 : 물의 동결 작용, 온도 변화, 압력 감소, 식물 뿌리의 작용 등
 우세 지역 : 한랭 건조한 고산 지역, 사막 지역 등 일교차가 큰 곳

(2) 화학적 풍화 작용

요인 : 물, 공기 등과 반응하여 성분이 변하거나 물속에 용해된 성분과 암석이 반응하여 생성
 우세 지역 : 고온 다습한 평야 지역, 해안가 지역

<화학적 풍화의 예>

- $CaCO_3$ (석회암) + H_2O + CO_2 ↔ $Ca(HCO_3)_2$ (탄산수소칼슘)
- $2KAlSi_3O_8$ (정장석) + $2H_2O$ + CO_2 → $Al_2Si_2O_5(OH)_4$ (고령토) + K_2CO_3 + $4SiO_2$
- $Al_2Si_2O_5(OH)_4$ (고령토) + H_2O → $2Al(OH)_3$ (보크사이트) + $2SiO_2$

2. 토양

- (1) 생성 순서 : 기반암 → 모질물 → 표토 → 심토 (주의 : 단면도에서는 표토가 가장 위쪽)
- (2) 공극률 ∝ 입자의 고르기, 투수율 ∝ 입자의 크기

3. 지표의 평탄화 작용

(1) 근원 에너지 : 태양복사 에너지

구분	침식 작용	퇴적 작용
유수	V자곡, 하안단구	선상지, 범람원, 삼각주
지하수	석회동굴, 카르스트 지형, 돌리네	중유석, 석순, 석주
해수	해안단구, 해식절벽, 해식대지	사주, 해변, 육계도
빙하	U자곡, 피요르, 혼	빙퇴석, 호상점토층
바람	오아시스, 버섯바위, 삼릉석	사구, 황토지대, 바르한

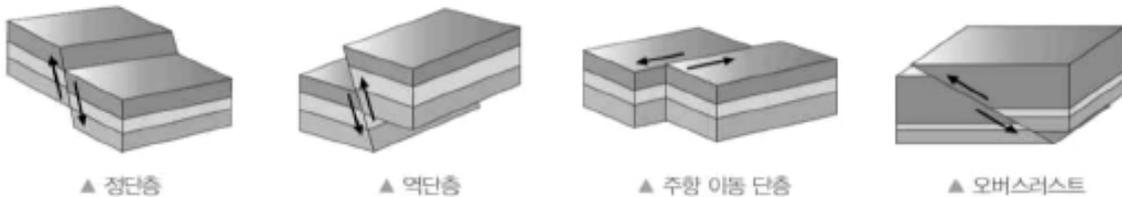
제3절 지각 변동

1. 지구 내부의 에너지

- (1) 지구 내부의 에너지원 : 방사성 원소의 붕괴열이 주를 이루며 초기 지구의 중력 수축 에너지
- (2) 지각 열류량 : 평균 1.5 HFU
- (3) 지각 열류량의 크기 비교
해령 > 호상 열도 > 대양저 > 해구 > 순상지

2. 지질 구조 : 습곡, 단층, 부정합, 절리

- (1) 습곡 : 횡압력에 의해 지층이 휘어진 구조
- (2) 단층 : 지반이 끊어져 상대적으로 어긋나 상하 이동이 생긴 구조
 - ① 정단층 : 장력의 작용으로 상반이 내려간 구조
 - ② 역단층 : 횡압력의 작용으로 상반이 올라간 구조
 - ③ 주향 이동 단층 : 지반이 수평방향으로 어긋난 구조
 - ④ 오버스러스트 : 역단층이 수평에 가깝게 생긴 구조



- (3) 부정합 : 상하 두 지층 사이에 긴 시간적 간격이 있는 지층의 관계
 - ① 생성 과정 : 퇴적 → (습곡) → 융기 → 침식 → 침강 → 퇴적
 - ② 종류 : 평행 부정합, 경사 부정합, 난정합
- (4) 절리 : 암석에 틈이 생긴 것
 - ① 원인 : 지각 변동에 의한 압력 변화나 화성암 고결 시 냉각 수축에 의해 생김
 - ② 종류 : 주상 절리, 판상 절리, 방상 절리 등

3. 조륙 운동과 조산 운동

- (1) 조륙 운동 : 넓은 지역에 걸쳐 일어나는 지반의 상하 운동 → 융기, 침강
 - ① 원인 : 지각 평형설로 설명 가능.
 - ② 융기의 증거 : 스칸디나비아 반도의 융기, 해안, 하안단구, 세라피스 사원의 기둥에 남은 천공조개 구멍 등
 - ③ 침강의 증거 : 리아스식 해안, 다도래, 피요르, 평정해산 등
- (2) 조산 운동 : 지향사의 두꺼운 퇴적층이 횡압력을 받아 거대한 습곡 산맥을 형성하는 과정. 주로 맨틀 대류에 의한 판의 이동이 원인

4. 판구조론 : 대륙이동설, 맨틀 대류설, 해저 확장설과 플룸 구조론

- (1) 대륙이동설
 - ① 대륙이동설의 주장 : 베게너는 지구상에 하나의 초대륙이 있었으나 고생대 말, 중생대 초부터 이동 하여 분열 되고 현재와 같은 대륙 분포를 이루게 되었다고 주장
 - ② 증거 : 대서양 양쪽 대륙의 해안선 일치, 지질 구조의 연속성, 고생물 분포의 유사성, 빙하의 흔적 일치
 - ③ 대륙이동설의 부활 : 대륙 이동의 원동력을 설명하지 못해 사장될 수 있었지만, 해령의 발견, 고지자기 연구 등으로 판게아의 모습을 추정할 수 있게 되면서 다시 등장하게 됨
- (2) 맨틀 대류설 : 지구 내부의 방사성 원소의 붕괴열과 지구 중심에서 맨틀로 올라오는 열에 의해 맨틀 상하부의 온도 차가 생겨 대류가 일어난다는 이론
- (3) 해저 확장설 : 맨틀 대류에 의해 해령에서 지각 물질이 생성되어 양쪽으로 확장하고, 해구에서 침강 소멸한다는 이론
 - 증거 : 해령 기준 고지자기 줄무늬 대칭, 해양 지각의 나이 분포, 열곡과 변환단층의 존재 등

(4) 판구조론

- ① 의미 : 지표는 크고 작은 여러 개의 판으로 구성되었으며, 이 판들의 상호작용으로 여러 지각변동이 일어난다는 이론
- ② 판의 구조
 - 암석권(판) : 지각과 맨틀 상부 일부를 포함하는 단단한 부분, 약 100km 두께
 - 연약권(저속도층) : 약 100~400km 깊이, 맨틀 대류가 일어나는 부분
- ③ 판의 경계 : 해령, 해구, 변환단층, 습곡산맥

판의 경계	발산 경계		수렴 경계			보존 경계
	대륙판-대륙판	해양판-해양판	대륙판-대륙판	대륙판-해양판	해양판-해양판	
작용하는 힘	장력		횡압력			-
지질 구조	정단층		역단층, 습곡			단층
지형	열곡대	해령, 열곡	습곡 산맥	호상 열도, 해구, 습곡 산맥	해구, 호상 열도	변환 단층
지진	천발 지진		주로 천발, 중발 지진	천발, 중발, 심발 지진		천발 지진
화산 활동	활발		거의 없음	습곡 산맥이나 호상 열도에서 활발		없음
지역	동아프리카 열곡대	대서양 중앙 해령, 동태평양 해령	히말라야 산맥, 알프스 산맥	일본 해구, 페루-칠레 해구	마리아나 해구	산안드레아스 단층

※ 열점 : 판의 경계는 아니지만, 마그마를 분출하는 지각 하부의 고정된 지점. 하와이 열도가 대표적이며 현무암질 마그마가 분출된다. 하와이 주변의 화산이나 해산을 분석하여 태평양 판의 이동방향과 속도를 알아낼 수 있다.

④ 판 운동의 원동력 : 맨틀의 대류

(5) 플룸 구조론 : 맨틀의 유동은 온도 차이로 인한 밀도 분포에 따라 나타나는데, 표층의 차가운 맨틀 물질은 가라 앉고 내부 깊숙한 곳의 뜨거운 맨틀 물질은 상승하여, 맨틀 전체에 걸친 하강과 상승이 지구 내부 구조의 운동을 지배한다는 이론. 차가운 플룸의 일차적인 원인은 해양판의 섭입에 있으며, 판의 섭입이 시작되고 차가운 플룸이 생성되면 그 영향으로 뜨거운 플룸이 생성됨.

① 등장 배경

- 중앙 해령이 대륙판 밑으로 섭입해 내려가는 곳이 있음
- 열점에 의해 화산섬이 생성됨
- 해령의 상승류는 너무 약해서 이 힘만으로 해구 및 맨틀까지 판이 이동한다고 하기에 역부족

② 가치

판구조론이 지구 표면 가까이에서 일어나는 판 구조 운동을 설명한다면, 플룸 구조론은 맨틀 전체의 운동을 설명하는 이론이며 판의 경계가 아닌 곳에서 일어나는 지각 변동도 설명할 수 있다.

Chapter 04 지구의 역사

제1절 지질시대

1. 지층과 화석

(1) 지사 연구의 법칙

- ① 동일 과정설 : 현재 지구에서 일어나고 있는 지질 현상은 과거 지질시대에도 일어났다.
“현재는 과거를 아는 열쇠이다.”
- ② 지층 누층의 법칙 : 지층의 역전이 없다면 아래 지층이 위 지층보다 먼저 생긴 것이다.
- ③ 관입의 법칙 : 관입한 화성암은 관입 당한 기존 암석보다 나중에 생긴 것이다.
- ④ 부정합의 법칙 : 부정합면을 경계로 상하 두 지층 사이에는 큰 시간 간격이 있다.
- ⑤ 동물군 천이의 법칙 : 동일한 시대의 지층에서는 동종의 화석이 나타나고, 새로운 시대의 지층일수록 진화된 생물의 화석이 나타난다.

(2) 화석

- ① 생성 조건 : 생물체에 단단한 부분이 있고, 빨리 매몰되고, 개체수가 많으며, 화석화 작용을 받아야 화석이 생성될 수 있다.
- ② 종류 : 표준 화석, 시상 화석
 - 표준 화석 : 지층의 생성 시대를 알려주는 생물의 화석. 생존 기간이 짧고, 분포 면적이 넓으며, 개체수가 많아야 한다. (삼엽충, 갑주어, 공룡, 암모나이트, 화폐석, 매머드 등)
 - 시상 화석 : 고생물이 살았던 당시의 환경을 알려주는 화석. 생존 기간이 길고, 환경 변화에 민감한 생물이어야 한다. (산호, 고사리 등)

2. 지질 연대 및 지질시대 구분

(1) 지질 연대 측정

- ① 상대 연령 측정 : 지사 연구의 법칙과 표준 화석, 지층 대비 방법 이용
- ② 절대 연령 측정 : 방사성 동위원소의 반감기를 이용. 방사성 동위 원소는 주위의 온도, 압력 변화에 관계없이 일정 속도로 반감된다. U, Th, K 등의 반감기가 긴 원소는 지사학 연구나 암석의 연대를 측정 하는데 이용되고, C 등의 반감기가 짧은 원소의 경우 고고학, 인류학 등에 이용된다.

(2) 지질시대 구분

- ① 지질시대 : 46억 년 전 ~ 현재(경우에 따라 1만 년 전까지도 보기도 함)
- ② 지질시대 구분 기준 : 대규모 지각 변동(부정합), 생물계의 급변(표준 화석)
- ③ 시간 단위 : 누대(이언) - 대 - 기 - 세
지층 단위 : 이언층 - 대층 - 계 - 통

제2절 과거의 환경과 생물

1. 지구 대기 조성의 변화

- (1) 원시 대기 성분 : H_2 , CH_4 , NH_3 , H_2O , CO_2 등 (N_2 , O_2 는 존재 하지 않았다.)
- (2) 대기 조성의 변화 : 선캄브리아 시대 후기에 현재와 비슷한 성분으로 변화되었다.
 - N_2 : NH_3 가 분해되어 생성
 - O_2 : H_2O 의 광분해, CO_2 의 분해로 생성
 - O_3 : 자외선에 의해 O_2 가 분해되어 생성
 - CO_2 양의 급격한 감소 : 바닷물에 녹아 침전되거나 광합성 생명체에 흡수되면서 감소

2. 지질시대의 생물

신생대	제4기	현재	001	역사시대		산생대 중생대 고생대
		홍적세	18	빙하기: 인간 출현		
	제3기	천신세	5	훈모속의 출현		
		중신세	23	포유류와 육식식물의 지속적인 종분화		
		창신세	34	유인원을 포함한 많은 영장류의 출현		
		시신세	56	육식식물의 우점도가 증가함: 현재 살고 있는 포유류의 대부분의 목이 출현		
		팔레오세	65	포유류와 조류의 수분매개 곤충의 주요 종분화		
		백악기	115	육식식물이 나타난: 대부분의 공룡을 포함한 많은 생물군이 이 시기 말에 멸종됨(백악기 대량멸종)		
중생대	위라기	200	육식식물이 우점식물로서 지속됨: 공룡이 우점종이 됨			
	상헌기	251	육식식물이 경관을 우점함: 공룡과 초기 포유류와 조류의 종분화			
	페름기	270	많은 해양생물과 육식생물의 멸종(페름기 대량멸종): 파충류의 종분화: 포유류를 알은 파충류와 지금 살고 있는 대부분 목의 곤충이 시작됨			
고생대	석탄기	359	육상한 관다발식물의 숲: 최초의 육식식물: 파충류의 출현: 양서류가 우점하게 됨			
		대본기	416		경골어류의 다양화: 최초의 양서류와 곤충	
	실루리아기	444	초기의 관다발식물이 육상을 우점함			
	오르도비스기	488	해조류가 풍부해짐: 다양한 균류와 식물과 동물이 육상으로 진출			
	캄브리아기	542	현재 살고 있는 대부분의 동물문이 시작됨(캄브리아기 대폭발)			
	600	다양한 조류와 연체무척추동물이 나타남				
	선캄브리아대	635	가장 오래된 동물의 화석			
2,700		가장 오래된 진핵생물의 화석				
2,700		산소가 대기 중에 축적되기 시작함				
3,500		현재까지 알고 있는 가장 오래된 화석(원핵생물)				
4,600		지구가 탄생한 때로부터 시작				

제3절 우리나라의 지질

1. 지질도

(1) 주향과 경사

- ① 주향: 진북 방향에 대해 지층면과 수평면이 만나는 교선의 방향
- ② 경사: 지층면이 수평면에 대해 기울어진 각도와 방향

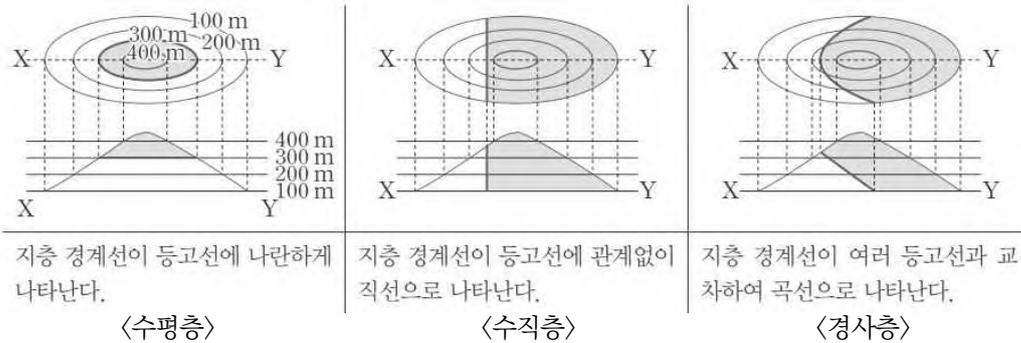
(2) 지질도 해석

- ① 주향 해석: 지층 경계선과 등고선이 만나는 두점을 연결한 직선
- ② 경사 해석: 높은 고도의 주향선에서 낮은 고도의 주향선 방향으로 그은 직선의 방향

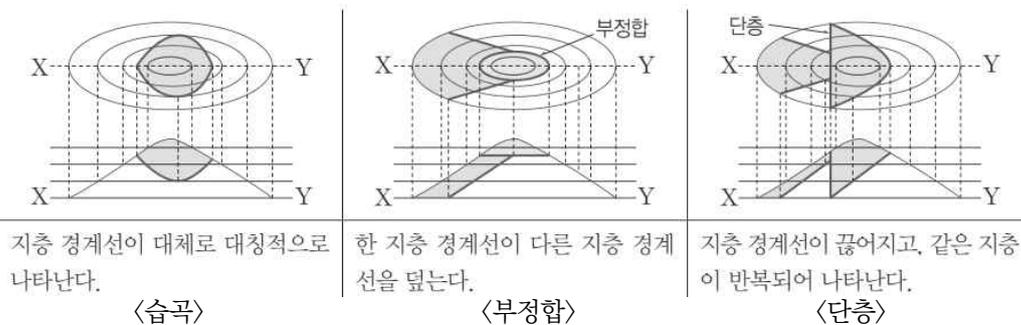
경사각 $\Rightarrow \tan\theta = \frac{H}{S}$ (H : 두 주향선의 고도차, S : 두 주향선간의 거리)

③ 등고선과 지층 경계선과의 관계

- 수평층: 지층 경계선이 등고선과 나란
- 수직층: 지층 경계선이 직선
- 경사층: 지층 경계선과 등고선 흰 방향이 반대일 경우는 지층의 경사가 지형의 경사와 같음, 지층 경계선과 등고선 흰 방향이 같을 경우 지층의 경사는 지형의 경사와 반대.



- 대표적인 지질 구조



2. 우리나라의 지질

- (1) 암석의 분포 : 변성암류(40%) > 화성암류(35%) > 퇴적암류(25%)
- (2) 대보 조산 운동 : 중생대 쥐라기 말 일어난 대규모의 조산 운동, 대보 화강암이 관입하였다. 남한의 지질 구조가 중국 방향으로 형성됨.
- (3) 우리나라 지질의 특성(다음 쪽 표)

3. 광상: 경제적으로 유용한 광물이 농집되어 있는 곳

- (1) 화성 광상: 고온의 마그마가 식어가면서 <정마그마 광상 → 페그마타이트 광상 → 기성광상, 접촉교대광상 → 열수 광상>의 단계를 거친다.
- (2) 퇴적 광상
 - ① 풍화 잔류 광상: 고령토, 보크사이트
 - ② 표사 광상: 사금, 사철

③ 침전 광상

- 화학적 침전 광상 : 압염, 석고, 망가니즈 등

지질 시대	지층명	지각 변동 및 특징
신생대	제4기	제4기층
	네오기	연일층군
	팔레오기	← 부정합 불국사 화강암 관입 불국사 변동
중생대	백악기	경상 누층군
	쥐라기	← 부정합 대보 조산 운동
	대동 누층군	← 부정합 승립 변동
트라이아스기	← 부정합 승립 변동	
고생대	페름기	평안 누층군
	석탄기	← 부정합
	데본기	← 부정합
	실루리아기	대결층
	오르도비스기	← 부정합
	캄브리아기	조선 누층군
선캄브리아 시대 (시생 누대, 원생 누대)	영암기	영암기층
	경기기	경기기층
	영남기	영남기층

선캄브리아 시대

남령 육괴, 경기 육괴, 영남 육괴에 편마암, 편암 등의 변성암이 기저를 이루었다. 그 후 상원 누층군과 옥천 누층군이 형성되었다.

고생대

남령 육괴와 영남 육괴 주변에서 고생대 전기에 조선 누층군이 형성되었고, 고생대 후기에 평안 누층군이 형성되었다.

중생대

한반도의 소규모 분지 지역에서 대동 누층군이 형성된 후, 경상 누층군이 형성되었다.

신생대

동해안과 서해안에 소규모로 퇴적층이 분포하며, 포항 분지 일대에 연일층군이 형성되었다.

〈우리나라 지질의 특성〉

(3) 변성 광상 : 암석이 열과 압력을 받는 과정에서 새로운 광물이 형성되어 특정한 곳에 집중 분포하거나 기존 광물의 조성이 변하여 형성

- ① 교대 광상 : 석회암과 같은 암석에 마그마가 관입할 때 광물이 녹고 새로운 광물이 침전되어 기존 광물을 교대하여 형성되는 광상
- ② 광역 변성 광상 : 광역 변성 작용으로 형성되는 광상으로, 변성 작용이 일어나면서 물과 휘발 성분이 빠져나와 생긴 열수에 의해 광상이 형성.
- ③ 우라늄, 흑연, 활석, 납정석, 홍주석, 석류석 등이 산출
- ④ 대표적인 광상 : 흑연 광상, 석면 광상, 활석 광상

(4) 석유의 생성 요건

- 대량의 유공충이 존재하며 사암과 같은 다공성 저류암이 분포하고 셰일과 같은 불투수성 암석이 덮개암으로 존재하는 습곡의 배사 구조 같은 곳에서 잘 생성된다.

Chapter 5. 태양계와 우주

제1절 태양계

1. 태양계

- (1) 태양계의 구성 : 태양, 행성, 소행성, 위성, 혜성, 유성, 운석 등
- (2) 태양계 천체의 운동
 - 행성의 공전궤도 : 원에 가까운 타원궤도, 공전 궤도면은 대부분 황도면 근처에 분포
 - 행성의 자전과 공전 : 공전 방향은 모두 서→동(시계 반대 방향), 자전 방향도 거의 같은 방향이지만 금성과 천왕성만 역자전.

2. 지구형 행성과 목성형 행성

구분	크기	질량	밀도	자전 주기	편평도	위성 수	주성분	대기 성분	고리
지구형	작다	작다	크다	길다	작다	적다	O, Si, Fe	N ₂ , O ₂ , CO ₂	없다
목성형	크다	크다	작다	짧다	크다	많다	H, He	H ₂ , He	있다

- 행성에 대기가 존재하기 위한 조건 : 중력이 클수록, 표면 온도가 낮을수록 두꺼운 대기가 생성될 수 있다.

(1) 행성의 특징

- ① 수성: 대기 없음, 많은 운석 구덩이, 일교차 매우 큼
- ② 금성: 두꺼운 대기, 온실효과 매우 큼, 표면 온도 최대, 반사율이 커서 가장 밝게 보임
- ③ 화성: 산화철로 붉은 표면, 극관, 계절 변화, 물이 흐른 흔적
- ④ 목성: 크기와 질량 최대, 80개 이상의 많은 위성, 빠른 자전으로 표면에 가로 줄무늬, 대적점
- ⑤ 토성: 밀도가 가장 작고, 편평도는 최대, 80개 이상의 많은 위성, 선명한 고리
- ⑥ 천왕성: 자전축이 공전 궤도면에 거의 나란
- ⑦ 해왕성: 대흑점

(2) 왜소행성, 소행성: 세레스, 에리스, 구 명왕성 등

(3) 혜성: 먼지와 가스 등의 덩어리, 태양 근처에 오면 태양 반대편으로 꼬리 생성

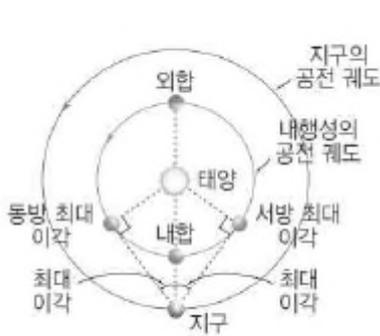
(4) 유성과 운석

- ① 유성: 우주에 떠돌던 철질 또는 석질의 작은 천체나 물질들이 지구 대기에 유입된 후 대기와의 마찰로 타는 것
- ② 운석: 타지 못한 유성체가 지표까지 도달하는 것
 - 분화된 운석 : 철운석, 석철 운석, 에이콘드라이트
 - 미분화된 운석 : 콘드라이트(가장 원시적인 운석)

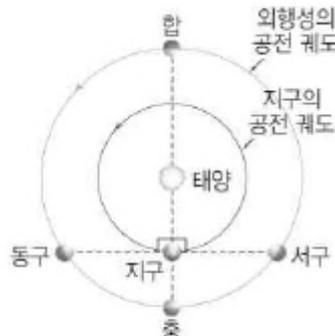
3. 행성의 운동

(1) 행성의 위치 관계

- ① 내행성: 지구보다 안쪽에서 빠른 속도로 공전하기 때문에 내합 → 서방최대이각 → 외합 → 동방최대이각 순으로 시운동 한다.
- ② 외행성: 지구보다 바깥쪽에서 느린 속도로 공전하기 때문에 충 → 동구 → 합 → 서구 순으로 시운동한다.



내행성의 위치 관계



외행성의 위치 관계

(2) 행성의 시운동

- ① 역행: 천구상에서 행성이 시계 방향(동→서)으로 이동하는 것으로 보이는 경우, 내행성은 내합 부근에서 외행성은 충을 전후에서 나타난다.
- ② 관측이 잘 되는 시기
 - 내행성: 서방최대이각일 때 해뜨기 전 동쪽 하늘에서 하현달 모양의 위상으로, 동방최대이각일 때 해진 후 서쪽 하늘에서 상현달 모양의 위상으로 관측된다.
 - 외행성: 충에 위치할 때 보름달 모양의 위상으로 밤새 관측된다.
- ③ 관측이 안되는 시기: 내행성의 경우 내합, 외합일 때와 외행성의 경우 합일 때 태양과 같은 방향에 나란히 위치하여 관측이 불가능하다.

(3) 회합 주기(S): 합에서 합, 충에서 충까지 걸리는 시간

$$\frac{1}{s} = \left| \frac{1}{E} - \frac{1}{P} \right| \quad (S: \text{회합주기}, E: \text{지구의 공전주기}, P: \text{행성의 공전주기})$$

(4) 케플러 법칙

- ① 제 1 법칙: 타원궤도의 법칙
- ② 제 2 법칙: 면적 속도 일정의 법칙
- ③ 제 3 법칙: 조화 법칙 행성의 공전주기(T)² ∝ 행성의 공전궤도 장반경³ (a^3)

제2절 태양과 별

1. 태양

(1) 태양의 광도(L)

① 태양 상수를 이용해 계산

$$L = 4\pi R^2 \cdot I \quad (r : \text{지구와 태양 사이 거리}, I : \text{태양상수})$$

② 슈테판-볼츠만 공식을 이용해 계산

$$L = 4\pi R^2 \cdot \sigma T^4 \quad (R : \text{태양의 반지름}, \sigma : \text{슈테판-볼츠만상수}, T : \text{태양의 표면온도})$$

(2) 태양의 온도(T) $\approx 5,800K$

2. 태양의 구조

(1) 태양의 내부 구조 : 핵(수소 핵융합 반응), 복사층, 대류층

(2) 태양의 표면

① 광구 : 우리 눈에 보이는 태양의 표면.

- 태양 표면의 대류현상으로 생기는 쌀알무늬

- 강한 자기장이 대류를 방해하여 어둡게 보이는 흑점이 관측된다.

- 흑점 수는 약 11년을 주기로 증감하며 흑점 관측으로 태양의 자전과 위도에 따른 자전속도를 알 수 있다.

- 흑점 수 극대기에 지구에서는 자기 폭풍, 델타 현상, 오로라 등이 나타날 수 있다.

(3) 태양의 대기 : 채층이라고 부르며 플레어, 홍염, 코로나 등이 관측된다.

3. 별

(1) 별까지의 거리

① 연주시차 : 100pc 이내의 가까운 별의 거리를 직접 측정할 수 있다.

$$r(pc) = \frac{1}{p''} \quad (r : \text{별까지의 거리}, p'' : \text{연주시차}), \quad \text{포그슨 방정식} : m_1 - m_2 = -2.5 \log \frac{l_1}{l_2}$$

② 포그슨 방정식을 응용한 별까지 거리(r) 구하는 식

$$m - M = 5 \log r - 5$$

(2) 별의 등급

① 5등급 차는 100배의 밝기 차, 1등급 차는 2.5배의 밝기 차. 등급이 작을수록 밝은 별

② 겉보기 등급(m) : 지구에서 관측했을 때의 별의 밝기 등급

③ 절대 등급(M) : 모든 별을 지구로부터 10pc(32.6LY) 거리에 있다고 가정하고 따진 별의 실제 밝기 등급

(3) 별의 표면 온도

① 스펙트럼 형(분광형) : 태양은 G형, 황색의 별

스펙트럼형(분광형)	O	B	A	F	G	K	M
표면온도	고온 ← → 저온						
색	청색	청백색	백색	황백색	황색	주황색	적색
색지수	-0.5	-0.3	0	0.2	0.5	1.0	2.0

② 색지수 : 겉보기 등급은 사진등급(m_p)에서 안시등급(m_v)으로 관찰한 후 그 등급 차이를 나타낸 값. 고온의 별일수록 (-)값이 나온다.

(4) 별의 공간 운동

① 고유운동($\mu''/\text{년}$) : 별이 1년 동안 천구 상을 이동한 각거리

② 공간 속도(V) : 별이 공간을 움직여 가는 속도, 시선속도(V_R)와 접선속도(V_T)로부터 구한다.

$$V = \sqrt{V_R^2 + V_T^2}$$

- 시선속도(V_R) : 도플러 효과를 이용해서 구함

- 접선속도(V_T) : 시선속도에 직각 방향인 속도 성분. 고유운동($\mu''/\text{년}$)과 별의 거리로부터 구함.

4. 천체 망원경

(1) 망원경의 성능

집광력	- 빛을 모아주는 능력 - 집광력 $\propto D^2$ (D : 망원경의 구경)
분해능	- 인접한 두 물체를 구분해 볼 수 있는 능력. 값이 작을수록 세밀하게 관측된다. - 분해능 $\propto \frac{\lambda}{D}$ (λ : 천체에서 방출되는 빛의 파장)
배율(확대능)	- 상을 확대해 볼 수 있는 능력, 배율이 높으면 시야가 좁아지고 상은 어두워진다. - 배율 $\propto \frac{F}{f}$ (F : 대물렌즈의 초점거리, f : 접안렌즈의 초점거리)
F수	- 상의 밝기를 나타내는 수치. F수가 작을수록 밝은 렌즈 - F수 = $\frac{F}{D}$ (F : 대물렌즈의 초점거리, D : 대물렌즈의 지름, 구경)

(2) 망원경의 종류 - 광학 망원경, 전파 망원경

① 광학 망원경의 종류: 빛을 모으는 방법에 따라

구분	굴절 망원경	반사 망원경
종류	- 갈릴레이식 - 케플러식	- 뉴턴식 - 카세그레인식
장점	- 경통 내부가 밀폐되어 있어 상이 안정적 - 해상도가 좋은 편	- 색수차가 없으며, 가격이 저렴 - 대형 망원경 제작에 용이
단점	- 색수차가 생기며, 가격이 비쌈 - 렌즈가 무거워 대형 제작이 힘들	- 경통 안의 공기의 흐름으로 상이 불안정 - 해상도가 떨어지는 편
이용	- 소형 망원경 제작에 적합 - 행성이나 달 표면 관측	- 대형 망원경 제작에 적합 - 성단, 성운, 은하 관측

② 전파 망원경

파장이 긴 전파 영역의 전자기파를 모으는 망원경

(3) 가대의 종류

가대는 망원경의 경통과 삼각대를 연결하며, 망원경의 방향을 조정해 주는 장치이다.

- ① 경위대식: 경통을 상하좌우로 움직이면서 천체를 찾는 방식. 구조가 간단하여 사용이 간편하지만 별의 움직임을 계속 추적하기 어렵다.
- ② 적도의식: 지구의 자전축에 평행한 축(극축)과 이와 직각인 축을 따라가며 천체를 찾는 방식이다. 극축을 중심으로 망원경을 돌리면 별을 추적하면서 관측할 수 있다.

(4) 망원경 조작법 순서: 균형 맞추기 → 광축 맞추기 → 극축 맞추기

5. 별의 H-R도

별의 분광형(또는 색지수, 표면 온도 등)을 가로축에, 절대 등급(또는 광도, 실제 밝기)을 세로축으로 하여 별들을 분류한 도표

- ① 주계열성: 대부분의 별이 머무는 그룹. 질량-광도 관계, 질량-반지름 관계 성립
- ② 거성, 초거성: H-R도의 오른쪽 위, 온도는 낮고 반지름이 크고 밀도는 작다.
- ③ 백색왜성: H-R도의 왼쪽 아래, 온도는 높고 반지름이 작으며 밀도는 매우 크다.

6. 별의 진화

(1) 별의 에너지: 중력 수축 에너지, 핵융합 에너지

(2) 태양 정도 질량에 해당하는 별의 진화

성운 → 원시별 → 주계열성 → 적색거성 → 행성상 성운 → 백색왜성

- 별의 질량에 따라 달라지는 것: 영년 주계열성일 때 H-R도 상의 위치, 별의 진화 과정과 속도, 별의 내부 구조, 별의 수명이 다르게 나타난다.

- 질량이 큰 주계열성일수록 H-R상에 왼쪽 위에 위치하며, 진화가 빠르고, 내부가 더 복잡한 구조로 진화하며 수명이 짧다.

(3) 별의 진화

- ① 작은 질량의 별 : 주계열성 → 적색거성 → 행성상 성운 → 백색왜성
- ② 질량이 큰 별 : 주계열성 → 초거성 → 초신성 → 중성자별 또는 블랙홀

(4) 핵반응 과정 : H → He → C + O → O + Ne + Mg → Si → Fe
(주계열성) (거성)

- 폭발 후에 우주로 퍼져나간 성간 물질은 다시 새로운 별의 재료로 쓰인다.
- 대부분의 백색왜성과 중성자별, 블랙홀은 다시 별로 태어날 수 없다.
- 백색왜성이 밀도가 크지만, 중성자별이나 블랙홀의 밀도는 백색왜성과 비교도 할 수 없을 만큼 더 크다.

제3절 은하와 우주

1. 우리은하

(1) 우리은하의 구성: 성간 물질, 성운, 성단 등

- ① 성운: 암흑 성운, 발광(방출) 성운, 반사 성운
- ② 성단: 별들의 집단

구분	수	나이	온도	색깔	성간물질 양	구성	위치
산개성단	적다	젊은 별	높다	파란	많다	종족 I	나선팔
구상성단	많다	늙은 별	낮다	붉은	적다	종족 II	핵, 헤일로

(2) 우리은하의 구조

- ① 모양: 정상 나선 은하
- ② 크기: 반지름 5만 광년(약 14kpc) → 태양계의 위치 : 중심에서 3만 광년 거리 나선팔

(3) 우리은하의 회전

태양계 근처 별들의 시선속도 변화를 조사하여 알아냄

2. 외부 은하

(1) 외부 은하까지의 거리

- ① 가까운 은하: 세페이드 변광성의 변광 주기-광도 사이 관계를 이용
- ② 먼 은하: 허블 법칙을 이용

(2) 허블 법칙: 은하의 후퇴속도는 별까지의 거리에 비례한다. 이를 통해 알아본 결과 대부분의 은하에서 적색편이가 나타나며 멀어지고 있다. 우주는 팽창하고 있으며 팽창의 중심은 없다.

$$V = H \cdot r \quad (V: \text{후퇴속도}, H: \text{허블상수}, r: \text{은하까지 거리})$$

3. 우주의 진화

(1) 대폭발(빅뱅) 우주론

- ① 의미: 약 138억 년 전, 초고온·초고밀도의 한 점에서 물질이 폭발한 후 팽창하여 현재의 우주가 만들어졌다. 우주의 질량은 일정하고, 밀도는 감소하였다.

- ② 증거: 2.7K의 우주 배경 복사, 우주의 수소와 헬륨의 질량비, 퀘이사의 발견

- ③ 우주의 나이 $(t) = \frac{1}{H}$ (H : 허블상수)

- ④ 우주의 크기 $(r) = \frac{c}{H}$ (c : 광속, H : 허블상수)

(2) 정상 우주론(연속 창조론): 팽창하는 우주 공간에서 물질이 계속 생겨나므로 우주의 밀도는 일정, 우주의 질량은 증가. 빅뱅 우주론 이전의 지배적인 이론이었다.

4. 우주의 미래

(1) 임계 밀도

우주의 팽창이 멈출 만큼 필요한 인력을 만들려면 우주의 평균 밀도가 최소한 $10^{-29}g/cm^3$ 는 되어야 하는데, 이 밀도를 임계 밀도라고 한다.

(2) 여러 형태와 우주의 미래

우주의 평균 밀도가 임계 밀도보다 작으면 열린 우주, 임계 밀도와 같으면 평탄 우주, 임계 밀도보다 크면 힌 우주가 된다.

- ① 열린 우주 : 현재 우주는 팽창하고 있으며, 앞으로도 계속 팽창할 것이라는 우주 모델
- ② 평탄 우주 : 우주의 팽창이 어느 한계에 도달하면, 팽창 속도가 0에 근접할 것이라는 우주 모델
- ③ 닫힌 우주 : 우주의 팽창이 어느 한계에 도달했다가 다시 수축하여 한 점에 모이는 우주 모델

(3) 우주의 미래 : 열린 우주 → 가속 팽창 우주

관측된 은하들의 질량으로 추정된 우주의 밀도는 약 $10^{-30}g/cm^3$ 이므로 우리의 우주는 열린 우주로 보인다. 하지만 우주 내에는 아직도 찾아내지 못한 물질들이 많이 있을 수 있고, 허블 상수의 측정에도 오차가 있으며, 최근의 관측 자료에 의하면 암흑에너지의 영향이 커져, 팽창 속도가 점점 증가하는 가속 팽창 우주 모델을 표준 우주 모형으로 제시하고 있다.

2024년도 제62회 변리사시험 합격
이제는 합격까지 확실한 관리가 필요합니다.

변리사 1차 Care+ 스파르타식 관리형 종합반

3년연속 생동차 합격자 배출

전년도 종합반 100명 조기 마감

동차 대비 변리사 2차 시험 강의 제공

선착순 100명 모집

(온라인종합반 제외)

요약강의에 의한 전략적인 접근으로 합격할 수 없습니다.
체계적인 커리큘럼을 바탕으로 검증된 대세강의와,
확실한 수험관리를 통해 완벽을 추구해야 합니다.



변리사스쿨



조기 등록자를 위한 특별한 혜택

✔ 2024년 3월 정규 강의 개강 전 조기 등록 시, 변리사스쿨 1차 인강 사전 제공

Care+ 관리형 1차 종합반 혜택

혜택 1

합격가능성 극대화 시스템

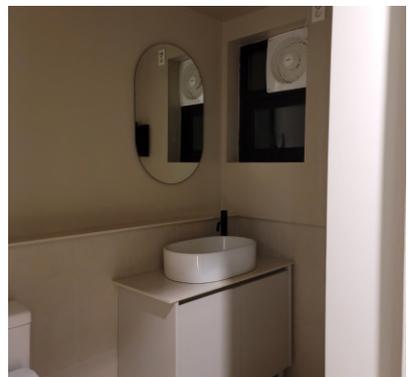
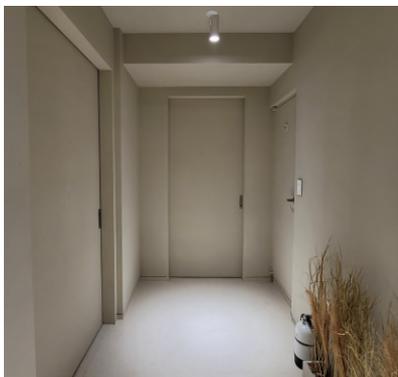
(1, 2차 강의 제공, 단 2차 강의는 로스쿨 교수님 특강 및 조현중 특허법 한정)

혜택 2

24시간 운영 프리미엄 독서실 제공

혜택 3

현직 변리사의 조별/개별 밀착관리



변리사스쿨 본관 프리미엄 독서실

모집요강

모집대상

2025년도 제62회 변리사시험을 준비하시는 분들을 대상으로 합니다.

모집일정

선착순 100명 마감 시까지(온라인종합반 제외)

합격을 위한 특별한 커리큘럼

합격가능성 극대화 시스템

전과목 기본이론 단기간에 정복(3月 ~ 6月)

→ **2차시험 선행학습가능**(로스쿨 교수님 특강 및 조현중 특허법 한정)



출제위원 / 채점위원 출신의 교시님 특강

- 출제위원, 채점위원 경력을 다수 보유한 교수님 특강
- 종합반 전용 비공개 Secret 과정



2차 시험 선행학습 과정

- 1차, 2차 동시합격을 위한 최고의 커리큘럼
- 2차 시험 강의 제공 (조현중 특허법)



실강 / 인강 무제한 제공

- 실강, 인강 중복/반복 수강 가능
- 실강 참석 어려운 경우 인강으로만 수강 가능

연간 커리큘럼

	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
민법 (류호권)	기본강의			중급강의		객관식 강의				조문특강	진도별 모의고사
										최신판례	변호사 시험 기출특강
특허 (조현중)	기본강의		조문특강		판례강의		OX강의	기출강의	객관식 강의	심사기준	
										최종정리	
상표	기본강의							판례강의			
디자인 보호법				기본강의							
물리 (김현완)	입문강의/기본강의				변리사 기출깨기	유사 기출깨기		물리 빈출유형 깨기	실전연습 최종정리		
화학 (김선민)	기본강의					객관식 강의			최종정리		
생물 (박윤)			기본강의		기출문제 풀이강의			객관식 강의	최종정리		
생물 (김민)				기본강의				핵심 및 기출 15	최종정리		
지구과학 (장병선)				기본강의			요점정리 & 문제풀이	기출문제 및 예상 문제풀이	최종정리		
모의고사				월말 모의고사	월말 모의고사	전국 모의고사	전국 모의고사	전국 모의고사	전국 모의고사	전국 모의고사	전국 모의고사

* 위 일정은 학원 또는 강사사정으로 변경될 수 있습니다.

강력추천

24시 프리미엄 독서실(본관) (62회 시험일까지, 1년간 무료제공)

1. 최고급 럭셔리 공간

우리나라 전통 고전적 이미지를 모티브로 집중력 향상

2. 24시간 독서실 운영을 원칙

3. 백색소음기 설치로 공부집중력 극대화

4. 편의시설

커피머신, 제빙기, 휴게공간(실내, 실외)

5. 호텔식 화장실

- 비데설치
- 청소전문업체 매일 관리(스팀살균청소)
- 여자화장실 1인룸(독립적 사용 공간)

6. 종합반 철저한 청결 관리를 위한 자리 재배정

- 총 3회 실시
- 종합반 조기 등록자(1월 이전) 첫회 자리 재배정시 우선 선택권 제공



최첨단 지문인식 시스템으로
"외부인 출입 제한" 되는
변리사스쿨 종합반 전용 독서실

강력추천

변리사스쿨 종합반 특별관리 프로그램

[스파르타식 종합반]

1. 자습시간 고정
9:00부터 21:50까지 자습 50분, 휴식 10분 반복
종치는 시스템으로 자습시간, 휴식시간 알림
2. 식사시간 고정 (점심시간, 저녁시간)
3. 자습중 핸드폰 수거

[합격책임제]

1. 매일 (월~금) 암기 미션 제공
2. 미션 수행해야만 귀가 가능

[조별/개별 밀착 관리]

1. 조별 스터디원 배정
2. 개인별 진도체크
3. 조별/ 개별 상담 진행
- 현직 변리사, 강사진 등이 제공하는 직접상담 시스템
4. 실시간 1:1 질의응답가능
5. 출석체크 관리
- 출석우수자 포상

[인(人)적 네트워크 구축]

1. 변리사스쿨 단체카톡
2. 1차 종합반 전체 단체 카톡
3. 1차 종합반 조별 단체 카톡
4. 현직 변리사/ 강사와의 개인 카톡

[모의고사로 중간 점검 및 보완]

- 23년 6월 ~ 24년 1월까지 매월 모의고사를 실시
→ 강사와 상담을 통해 부족한 부분을 완벽보완



"변리사스쿨 모의고사 응시 인원수 압도적 1위"

강력추천

과목별 강사진



[민법] 류호권 교수



[민법] 김춘환 교수



[특허법] 조현중 변리사



[물리] 김현완 교수



[화학] 김신민 교수



[생물] 김민 교수



[생물] 박윤 교수



[지구과학] 장병선 교수

“종합반 강사진” 외 강의는 **종합반 특별우대가격 (20%~50% 할인)**으로 수강하실 수 있습니다.

접수방법

- 온라인 접수, 학원접수 가능
- 등록금

1. 현장종합반 과정(프리미엄 독서실 포함) : 430만원
(3회 분납 시 - 143.3만원 / 143.3만원 / 143.4만원)
2. 온라인종합반 과정(프리미엄 독서실 불포함) : 300만원
(3회 분납 시 - 100만원 / 100만원 / 100만원)

*종합반 과정 환불시 아래 사항이 공제됩니다.

- 독서실 이용료/포함과정에 한함(월 25만) / 종합반 관리비(월30만) / 기수강 강좌의 단과 수강료



변리사스쿨

홈페이지 www.patentschool.co.kr

카톡 문의 pf.kakao.com/_xjvNcK

종합반 상담 / 문의 **02-566-9600**

서울특별시 강남구 강남대로 94길 55-4, 1-2층(역삼동)
역삼역 4번 출구

변리사스쿨

강의 수강후기

박윤 생물 기본강의(23년 3월) - 박윤 교수 (★★★★★)

이 강의 선택 전에 타 학원 선생님들과 여러 비교 고민을 많이 했습니다. 한 분은 생물 노베이스가 듣기에는 어렵다고 했고, 한 분은 분량이 과하게 많다고 하더군요. 생물에 대해 기억나는 게 거의 없기도 했고, 시간도 많지 않아서 박윤선생님 강의를 선택했습니다. 확실히 들었던 대로 노베이스가 듣기에 적합한 것 같습니다. 대부분 내용이 "참 쉽죠?" 하는 밥아저씨처럼 강의하시는 것 같습니다. 확실히 콤팩트하게 잘 정리된 강의라 생각되었던 건, 전 되게 쉽게 외우고 넘어갔는데, 다른 학원 오픈카톡의 질문들을 종종 보면 이걸 왜 이렇게 어렵게 고민하지.. 했던 적이 있습니다. 초반에 잘 정리해둘 수록 뒤에 갔을 때 더 재미있는 것 같습니다.

김현완 물리 기본강의 (23년 3월) - 김현완 교수 (★★★★★)

갓 변리사 공부를 시작한 수강생에게 정말 굵고 짧게 중요한 물리 개념들을 귀에 쏙쏙 박아주십니다. 필요 없는 것은 과감히 버리고 중요한 것은 자세하게 가는 변리사시험을 위해서는 정말 완결판인 강의라고 볼 수 있습니다. 덕분에 빠르게 물리 과목을 끝내고 싶어하는 저에게 큰 힘이 되어 가고 있습니다. 정말 감사합니다.

조현중 특허법 1차 기본강의 (23년 3월) - 조현중 변리사 (★★★★★)

이해식 강의로 진행되어 오래도록 기억에 남는 강의입니다. 조현중 변리사님 강의는 재미있어서 지루하지도 않았던거 같아요. 덕분에 늦게 진입했지만 빠르게 수강하고 다음 파트로 넘어갑니다. 암기에 대한 부담도 많았는데 조문특강에서 잡아주신다고 하여 조문특강으로 바로 넘어가려고 합니다. 열심히 듣고 확실하게 공부하려고요!! 조문특강에서 또 뵈겠습니다!

조현중 특허법 1차 판례강의 (23년 6월) - 조현중 변리사 (★★★★★)

실무적인 내용을 알려주시면서 2차 시험 대비를 위한 자세한 설명을 해주셔서 조금 어렵게 느껴졌지만 재미있었습니다.

조현중 특허법 1차 판례강의 (23년 6월) - 조현중 변리사 (★★★★★)

기본강의 수강 후 혼자 판례 유형 문제를 풀며 답답했었는데 변리사님 강의를 듣고 난 뒤 판례 문제는 정말 쉽게 풀립니다. 들으면서 이해가 되고 중요한 부분을 빠르게 파악하기 좋았던 강의였습니다!

김현완 물리 기본강의 (23년 3월) - 김현완 교수 (★★★★★)

물리 혼자서 개념잡기 너무 어려운데 쉽게 설명해주실거라 기대하고 들었습니다. 솔직히 강의 들으면서 개념 자체가 어려워서 힘들 때도 많았지만 복습하고 강의 돌려보면 이해되는 것 같습니다. 이제 문제 푸는 게 핵심일 것 같은데 문제편 강의도 찾아 들을 것 같습니다. 강의력이 너무 좋으세요!!

류호권 민법 1차 기본강의 (21년 3월) - 류호권 교수 (★★★★★)

처음 공부하는 법 과목인데 개념 어려움 없이 잘 들을 수 있었습니다! 진행이 깔끔하시고 애매하게 설명해주는 부분이 없었습니다. 그래서 진도 따라 무난히 완강할 수 있었던 것 같습니다! 책 구성도 만족스럽습니다. 기본서 선택을 잘한 것 같아요. 앞으로 회독만 열심히 하면 될 것 같습니다. 잘 들었습니다!

장병선 지구과학 심화&기출풀이강의 (22년 11월) - 장병선 교수 (★★★★★)

변리사시험의 모든 기출문제를 분석하여 시험대비하는데 매우 좋았습니다. 단기간에 개념요약과 관련된 기출풀이를 할 수 있었습니다.

김선민 화학 기본강의 (23년 3월) - 김선민 교수 (★★★★★)

미리보기 강의 듣고 바로 결제했어요. 대학교 1학년 때 이후로 화학 공부한 적이 없는데 깔끔하고 간결하게 설명을 잘 해주셔서 이해가 잘됩니다. 중간중간 농담으로 분위기도 풀어주시고 지루하지 않아요.

김춘환 민사소송법 조문특강 (23년 4월) - 김춘환 교수 (★★★★★)

조문의 정확한 해설과 관련 판례 그리고 관련 쟁점들까지 동시에 강의를 해서 조문 자체의 입체적 이해와 연관 조문들을 동시에 알 수 있게 되는 강의라서 좋았습니다. 조문의 입법취지나 개정이유를 설명하는 것도 기본강의와 차별점이 있어서 개인적으로 추천하는 강의입니다.

김민동 민법보개기 (23년 9월) - 김민동 교수 (★★★★★)

4개의 강의에 걸쳐서 민법 전영역에 주목할 만한 판례 OX 판단을 해볼수 있었다. 그리고 민법총칙 주의할 판례, 물권법 주의할 판례, 채권총론 주의할 판례를 강의하여 좋았습니다. 자료에 김민동 민법개론 교과서 페이지도 함께 나와있기 때문에 찾아서 공부하기 용이했습니다. PDF자료가 OX로 되어있기 때문에, OX를 판단하며 공부를 하면 더 효과적이것 같습니다.

조현중 특허법 1차 기본강의 (23년 3월)
- 조현중 변리사 (★★★★★)

특허 관련해서 여러 강좌를 찾아보다가 사실상 조현중 선생님을 듣고자 패키지를 선택하게 되었다. OT랑 입문 강의를 들으면서, 어려운 절차를 꼼꼼하고도 쉽게 접근하시는 마인드를 가르쳐주시는 느낌을 받았고 이를 배우고자했다.
전체를 조망하는 관점을 끊임없이 생각하게 해주셔서 낯선 단어가 마구 나와도 '내가 지금 무엇을 공부하고 있나'를 상기하며 공부할 수 있었다.
이해에 도움이 되는 실무적인 설명들도 곁들여 이야기해주셔서 애써서 암기하지 않아도 자연스럽게 기억하게 되는 점이 좋았다 :)
선생님이 말씀하시는 방향대로 따라가다보면 (처음엔 이게 맞나 싶지만) 어느샌가 눈에 익고 민법보다 재밌어지는(?) 느낌도 얻게 된다. 이후에 짧은 조문 특강을 곁들여 공부하길 추천한다!
앞으로 열심히 달려볼게요 선생님!

조현중 특허법 1차 기본강의 (23년 7월)
- 조현중 변리사 (★★★★★)

처음에 변리사님께서 말씀하시는 것처럼 복습할 부분과 양에 대한 개념이 잡히지 않아 걱정했으나, 듣다보니 굼직한 줄기들이 잡히고 자연스럽게 전반적인 내용 뿐만 아니라 세부적인 내용까지 잘 잡혀 너무 좋았습니다.

조현중 특허법 1차 기본강의 (23년 7월)
- 조현중 변리사 (★★★★★)

검색을 통해 특허법은 조현중이란 글을 많이 보아 선택했습니다.
이해 위주로 하는 수업이라 책을 읽는 것보다 수업 내용에 집중하여 듣는 방식입니다. 늦게 수험 생활을 시작했는데 강약 조절을 할 수 있는 수업이라 만족했고 복습할 때 변리사님의 말투, 수업 내용이 그대로 기억에 남았습니다.
변리사님의 말씀이 빨라 평소에 배속하여 수강한다면 초반에 당황할 수도 있습니다. 쉬운 내용이라도 까먹을 것 같은 내용은 모두 필기했습니다. 나중에 필기노트만 보더라도 바로 이해할 수 있도록 세세하게 적었습니다.

조현중 특허법 1차 기본강의 (23년 3월)
- 조현중 변리사 (★★★★★)

약간 말씀하시는게 빨라서 복습은 필수이고, 수업중 암기를 위해 줄임말로 쓰시니 잘 따라가시려면 기본서 회독도 복습하시면서 누적하는게 조금 더 강의를 효과적으로 들을 수 있습니다.

박윤 생물 point Biology 21개년도 변리사 기출문제풀이 (23년 7월)
- 박윤 교수 (★★★★★)

1. 강의를 선택한 이유 : 1차에서 크게 데인 생물을 준비하기위해 수강하였습니다.
2. 강의특징 : 족집게로 근거없는 예측을 하시기 보다는 트렌드를 반영하여 안정감있게 공부할 수 있도록 기출풀이를 통해 시험 대비할 수 있습니다.
3. 강의수강시 좋았던 점 : 알고 넓은 과목의 특성에 알맞게 단순 때려박기식 암기보다는 문제풀이를 통한 학습방법이 마음에 들었습니다.
4. 수강할때 유의해야할 사항 : 단순 이론강의만을 학습하고 급한마음으로 바로 해당 강의를 시작하시기 보다는 알고 넓고 빠르게 회독한 후 시작하는 것이 좋겠습니다.
5. 나만의 강의 학습방법 : 다소 암기량이 많아 막막한 감이 있으나, 회독시 이해하지 못한 부분을 표시하고, 기출강의에서 그 부분의 이해를 보충하는 식으로 공부하였습니다. 무리하게 목표량을 높게 잡아 멍하니 수업을 쳐다만 보기보다는, 목표량을 욕심보다 1/3 줄이고 그날 수업내용을 복습한 후 퇴근하는 것을 목표로 하였습니다.

박윤 생물 1차 기본강의 (22년 4월)
- 박윤 교수 (★★★★★)

암기량이 극악이라는 생물이기에 시간 소모가 클까봐 사실 겁이 상당히 많이 났습니다. 다만, 그래도 이 강의를 듣고 그런 겁은 전부 내려놓을 수 있었습니다.
설명을 꼼꼼하게 해주시면서, 각 생물작용기전을 너무 잘 풀어주시니까 암기할 게 정말 많이 줄어들었다고 생각해요. 이야기처럼 머리 속에 남다보니 다큐멘터리 보는 느낌으로 정말 즐겁게 수강했고, 문제도 재밌게 풀 수가 있었습니다.
많은 분들이 인강을 선택하는 핵심적인 이유가 시간이슈 때문일 텐데, 적어도 박윤 강사님 강의는 시간을 엄청 절약시켜주는 핵심 위주의 전략적인 강의를 아닐까 생각이 드는군요 ㅎㅎ

김선민 화학 입문강의(22년 4월)
- 김선민 교수 (★★★★★)

- 강의를 선택한 이유 : 무료 강좌를 듣고 결정할 수 있도록 입문 강의를 열어주셨습니다. 다른 타 학원도 비교하였을 때, 무료 강의를 열어주신 것 만으로도 감사하였고, 입문 강의만으로도 화학의 개괄적인 내용들을 이해하는데 정말 큰 도움이 되었습니다.
- 강의 특징 : 수업을 집중해서 들을 때, 이해가 바로 됩니다. 이공계임에도 화학을 항상 어렵게만 생각하였으나, 화학의 접근 방법 및 어떠한 개념을 설명하여 주실 때, 그 개념에 대한 접근 방법을 큰 범위에서 다른 부분들과 동떨어진 것이 아닌, 어떤 연결고리가 있는지 알려주시고, 쉽게 풀이하여 설명하여 주시는 점. 그리고, 풀이를 정말 바로 이해할 수 있게, 강의와 동시에 암기를 하면서 강의 내에서 공부 시간을 단축할 수 있는 방법이 특징이라고 생각합니다.

명하여 주시는 점. 그리고, 풀이를 정말 바로 이해할 수 있게, 강의와 동시에 암기를 하면서 강의 내에서 공부 시간을 단축할 수 있는 방법이 특징이라고 생각합니다.
- 강의 수강 시 좋았던 점 : 강의 설명을 정말 흥미와 호기심이 가도록 재밌게 잘 해주십니다. 이로 인해 집중도가 높습니다. 특히, 암기에 대한 접근을 쉽게 해주십니다.
- 수강할 때 유의해야할 사항 : 입문 강의만 들어서 유의점을 찾기는 어렵습니다.
- 나만의 강의 학습방법 : 공부시간을 단축하기 위해, 강의를 들으면서 동시에 암기 시간을 갖도록 노력하고 있습니다.

김선민 화학 1차 기본강의(22년 5월)
- 김선민 교수 (★★★★★)

변리사 수험생을 위한 화학의 공부 방법을 잡아주시며 전반적인 학습의 방향과 깊이를 놓치지 않으며 수업을 편하게 듣기 너무 좋았습니다. 특히 자체교재로 pdf로 나눠주시는 것이 공부를 하는데 많은 편의가 되었습니다.

장현명 로지컬 민법 단원별 기출문제풀이 (21년 10월)
- 장현명 교수 (★★★★★)

기본강의를 듣고 난 이후에 대충 이게 뭐지 들으면 처음듣는 말은 아닌데 막상 문제를 풀자니 무슨말인지 잘 모르겠다 싶을때 듣기 좋아요! 교수님께서 챔터별 조문과 기본이론 정리는 물론이고 파트별로 뭐가 문제에서 핵심인지를 쑥쑥 짚어주십니다. 그리고 문제푸는 스킬을 마치 자연과학 과목처럼 알려주시는데 나중에 혼자서 문제 풀때 잘 떠올라서 참 신기했습니다. 강의를 들면서도 나 스스로 어디가 부족하구나 느끼고 혼자 무엇을 더 보충해야겠구나 짐고 깨닫기에도 좋았습니다. 무엇보다 교수님이 진짜 친절하고 재밌고 질문하나하나 다 정성들여 받아주셔서 감사했습니다!

김현완 물리 입문강의 (23년 3월)
- 김현완 교수 (★★★★★)

거의 20년전 물리 학습한 이후로 거의 모든 지식을 잃어버린 가운데, 또한 다시 할 수 있을까란 심한 두려움을 교수님의 입문 강의로 확신을 잡을 수 있었습니다. 곧바로 기본강의로 이어져서 열심히 완강을 목표로 달려갑니다. 강압적이거나 주입식 방식이 아닌 개념 이해를 최대한 쉽고 반복적으로 해주시는 열성적인 모습에 감동받고 갑니다^^

