



문제

la Vida 생명과학 I

기출 문제집 (하)편

반승현

- I. 2014학년도 이후 평가원 모의평가(예비시행 포함), 교육청 학력평가 문항 중 2015 개정 교육과정에 맞는 1~3단원 문항을 선별하였습니다.
- II. 기출 문제에서 자주 출제된 개념들을 정리했고, 해설은 결과를 나열하는 것이 아니라, 시험장에서 사용할 수 있는 풀이 과정을 담았습니다. 또한 Comment를 통해 문제를 풀 때 떠올려야 하는 생각이나 다양한 팁을 함께 수록했습니다.
- III. 과거 문항 중 발문의 표현 방식이 최근의 평가원 문항과 다르거나 있어야 할 조건이 누락된 경우, 표현을 수정/추가하여 현재 평가원 문항의 표현 방식을 따르도록 했습니다. 문제 풀이에 큰 영향을 주는 조건들의 경우 해설지에 수정 사항을 함께 수록했습니다.
- IV. 여러 단원의 개념이 복합된 문항의 경우, 해당 문제를 푸는 데 필요한 개념 중 가장 뒤에 있는 단원에 배치하였습니다. 예를 들어, 큰 틀에선 2단원 문항이지만 문제를 풀기 위해 3-2단원 개념을 알아야 할 경우 3-2단원에 배치하였습니다. 따라서 개념 인강과 동시에 진도를 나갈 수 있습니다.

[비킬러 문제]

1. 시간을 재지 말고 모든 문제를 푸신 후 틀린 문항 또는 헛갈리는 선지 등에 체크합니다.
2. 체크해둔 부분의 개념을 개념서 등을 통해 확인한 후 문제 주변에 적어둡니다.
3. 적어둔 부분들 위주로 3번 정도 읽습니다.
4. 위와 같은 방식으로 1회독을 한 후, 중단원 앞에 있는 목표 시간을 목표로 끊지 않고 한 번에 다 풀니다.
전 문항을 해당 목표 시간 안에 풀 수 있을 때까지 계속 반복해서 푸세요.

(* 여기서 비킬러 문제란 일반적으로 전도&근수축&유전 문제를 제외한 문항들입니다.
비유전은 제대로 공부를 했다면, 몰라서 틀리는 경우는 거의 없습니다.
얼마나 빠르고 정확하게 푸느냐의 문제입니다. 비유전도 양치기 필요합니다.)

[전도&근수축&유전 문제]

1. 기출문제를 아예 처음 보는 학생이라면 거의 모든 문제를 못 풀 거고, 그게 정상입니다.
이런 경우 문제당 10분 이상 고민하지 않고 해설지를 보는 것도 괜찮고, 너무 스트레스를 받는다면 처음부터 해설지를 옆에 두고 읽어가며 풀이 과정을 '이해' 하는 데 목표를 두는 것도 괜찮습니다.
처음에는 이런 과정이 반드시 필요합니다.
(* 처음 공부하는 경우가 아니어도, 해설과 Comment에 유용한 팁들을 같이 적어두었으므로 반드시 전문항의 해설을 정독하시는 걸 권장합니다.)
2. 위와 같이 1회독을 했다면, 다시 2회독을 해보세요.
이때는 해설을 보지 않고 혼자서 풀려 해보시고, 잘 안 풀린다면 그때만 해설지를 참고해주세요.
이때도 대부분의 문제를 못 풀 거라 생각합니다. 그게 정상입니다.
3. 3회독 때부터 안 풀려도 해설지를 보지 않은 채 최대한 혼자 풀어보세요.
이때도 안 풀리는 문제들은 계속 다시 풀면서 풀이 과정을 외우세요.
4. 이런 식으로 계속 반복하면서 기출 문제에 있는 어떤 문항이든 보자마자 풀 수 있을 정도가 되었다면, la Vida N제를 푸시면 됩니다!
(* 정말 모든 문제를 보자마자 푸실 수 있다면, 보통은 1등급, 못해도 2등급은 나옵니다.)
(* N회독용 문제는 orbi.kr 전자책으로 구매할 수 있습니다.)

* 제발 문제를 정독해주세요.

빨리 푸는 건 좋은데, 빨리 풀라는 게 문제를 읽지 말고 풀라는 뜻이 아닙니다.

개념 문제는 선지를 읽었을 때 생각하지 않고 풀 수 있도록 익숙해지라는 뜻이고,
준킬러 이상의 문제는 자주 나오던 논리를 외워두거나 익숙해지도록 연습하라는 뜻입니다.
(* 물론 개념 문제의 경우 정말 자신이 있다면 선지만 보고 판단하셔도 괜찮습니다.
다만, 준킬러 이상의 문제에서 그렇게 푼다는 건 찍어서 맞추겠다는 말과 같습니다.)

학생들이 푸는 과정을 지켜보면, 문장을 제대로 읽지 않고 뇌피셜로 푸는 경우가 굉장히 많습니다.
이렇게 풀면서 시킨 대로 n회독 했는데 성적이 왜 안 나오냐고 물어보면 할 말이 없습니다.

저렇게 기출 문제를 보는 건 학습이 아니라 노동입니다.
기출을 통해 특정 조건을 봤을 때 어떤 생각을 해야 하는지, 자주 나오는 논리는 어떤 게 있는지, 여기서 발전하면 어떤 문항이 출제 가능할지에 대해 생각하며 공부해야 실력이 오릅니다.
(* 물론 어떤 문항이 출제 가능할 지는 학생 수준에서는 거의 불가능합니다. 굳이 그렇게까지 할 필요도 없다고 생각합니다. 이 부분은 N제나 실모 등을 통해 학습하는 게 효율적입니다.)

그런데 조건을 날림으로 읽으면서 없던 조건을 만들어 풀고, 그냥 이거 같아서 찍었더니 맞았다! 하면서 푸시면 실력은 절대 늘지 않습니다.

제발 문제 좀 제대로 읽고, 조건을 읽었으면 생각을 하면서 풀어 주세요.

참고 사항

* 개념 설명 페이지 주의사항

- ① 문제를 풀기 위해 직접적으로 필요한 개념만을 개조식으로 정리하였습니다.
지면 공간을 감안하여 상세한 설명은 생략하였으므로,
상세한 설명이 필요하신 분들은 교과서나 수능특강 등을 참고하시기 바랍니다.
- ② 개념 공부를 끝낸 후 빈출 개념을 가볍게 정리하는 용도로만 사용해주세요.
이후에 교과서와 수능특강/완성 등을 통해 조금은 지엽적인 내용들도 정리하시는 걸 권장합니다.

저자&검토진 후기

반승현 (la Vida 기출 문제집/N제 저자)

소설 책을 출판할 수 있게 돼서 영광입니다. 많은 독자 여러분이 재밌게 봐주셨으면 좋겠습니다.

이기환 (성균관대 / 공학계열)

기출 문제를 학습할 때 다른 과목에서처럼 사고 과정을 배우는 것이 매우 중요하지만, 생명과학 I 에서 더욱 두드러지는 특징은 '가능성의 제시'라고 생각합니다. 특히 당해 6월/9월 모의고사에서의 특징을 변형해서 수능에 출제하는 경우가 빈번하기 때문에 가장 중요한 기출은 당해 6월과 9월이라고 생각합니다. 하지만 이 책은 올해의 기출이 없습니다. (있으면 저자 감방 갈 듯)

그렇다면 지난 기출 문제들은 어떤 식으로 활용하면 좋을까요?

① 사고 과정

기출에서 사용된 논리는 필연적으로 떠올릴 수 있어야 하고, 빈출되는 부분은 그냥 외워서 바로바로 사용할 수 있도록 명제화 시켜야 합니다. 평가원은 이전 기출에 대한 논리를 반복해서 출제하고, 심지어 완전히 똑같거나 쉬운 문제라고 여겨질 수준의 문제 또한 재출제하곤 합니다.

② 풀이 방법의 정형화

논리는 반복되지만 강사나 교재마다 특정 문제를 풀 때 사용하는 논리가 다를 수도 있고, 강조하는 포인트 또한 다를 수 있습니다. 여러 풀이를 보고 여러분들에게 잘 맞는 풀이를 취사선택하여 연마해 수능 시험장에서도 똑같은 방식으로 풀면 됩니다.

③ 지난 6월/9월 모의고사를 가지고 어떤 식으로 변형을 거쳤는지 분석

6월의 어떤 문제가 진화해서 수능에 출제되었는데, 그 문제에 과연 어떤 포인트를 추가해서 진화시켰는가? 에 대한 의문을 계속 던져 보아야 합니다. 한마디로 작년까지의 기출을 통해 올해 6월/9월 모의고사 문제가 수능에 어떤 식으로 변형될 가능성이 있는지 안목을 기르는 것입니다. 타인이 분석한 가능성만으로 수능을 한정시키지 말고, 수능에 나올 수 있는 최악의 가능성을 스스로 고민하는 시간을 가지셨으면 좋겠습니다.

이 기출 문제집은 기출 문제를 공부하는 첫 번째와 두 번째의 활용 방법에 적합한 문제집이라고 생각합니다. 기출을 풀기 위해 어디는 무조건 외워라 하는 최소한과 빈출되는 논리들을 제시해주고, 논리적인 해설 가운데 현장에서 써야 할 사고방식 또한 배워갈 점이 있습니다. 그리고 검토진이 제시하는 또 다른 풀이와 비교하여, 자신에게 적합한 방식을 취사선택해 배워갈 수 있습니다.

이후 수능 기출의 중/상 난이도 문제들을 바탕으로 6/9월로 거슬러 내려가며 분석해보면 좋을 것 같습니다. 그렇게 기출을 몇 번 본 이후로는 퀄리티가 좋은 n제를 엄선하여 많은 문제를 풀어보도록 합시다.

윤기정 (연세대 / 의예과)

오랜 시간의 수험 생활 동안, 제 나름대로 정의내린 수능 생명과학 I을 잘하기 위한 요소는 2가지입니다. 첫 번째는 ‘기출로부터 귀납적/연역적으로 얻을 수 있는 규칙 찾기 및 적용하기’, 두 번째는 ‘새로운 상황에서, 앞서 언급했던 규칙들을 적절히, 유연하게 응용하기’입니다. 둘 중 하나라도 없다면, 쉬운 문제조차 빙빙 돌아가 시간을 낭비하거나, 새로운 상황에 맞닥뜨렸을 때 힘이 없이 스러질 것입니다.

제멋대로 풀이를 시작하고, 비일관적이며, 비효율적인 풀이를 풀이랍시고 서술하고 있는 시중의 다른 기출 문제집과 다르게, la vida 기출 문제집은 한 명의 저자의 일관되고 효율적인 풀이를 바탕으로, 다양한 검토진들의 현실적인, 풀이에 대한 코멘트들이 있습니다. 책에 있는 풀이/코멘트 하나하나를 깊게 사고하며 습득하시면 2022 대학수학능력시험 생명과학 I 과목에서 좋은 결과 있으실 것입니다.

이 책의 활용 방안에 대하여 첨언하자면, 책을 한 번 본 것으로 책에 있는 내용을 습득했다고 생각하면 곤란합니다. 이 책을 여러 번 사지 않더라도, 기출문제는 무료로 다운받을 수 있습니다. 책의 해설편을 교보재로 삼아서, 문제를 여러 번 푸시고, 여러 번 보시고 익히시길 바랍니다. 적극적인 공부가 좋은 결과로 이끕니다.

또한, 기출 문제를 보는 시기는 불연속적이지 않습니다. 후반의 시기에 사설 문제를 풀더라도, 유사한 문제가 나온다면, 언제든지 이 책을 백과사전 삼아서 다시 보시길 바랍니다. 수능 보기 전날이라도 자신과 가까운 책장에 꽂아둘 만한 책입니다.

이 책을 보시는 모든 수험생분들이 다가오는 수능에서 좋은 결과 있으시길 바랍니다.

권준성 (전주교대 / 초등교육과)

안녕하세요. la Vida 생명과학 I 기출 문제집의 검토를 맡아서 검토를 완료하고, 이렇게 검토 후기를 작성하게 되어 영광입니다. 먼저 서투르지만 제 나름대로 최선을 다해서 성실하게 검토했다는 점을 저자님과 이 책으로 공부하게 될 분들께 알려드립니다. 검토진이지만 제가 출판한다는 마음가짐으로 검토에 임했습니다. 학생 신분으로 공부할 때 ‘기출 문제집에는 어떤 내용이 들어가면 좋겠다.’, ‘이런 내용은 도움이 안 되니까 없었으면 좋겠는데’, ‘시험장에서 써먹을 수 있는 풀이를 알려줬으면 좋겠다.’ 등 다양한 생각을 했습니다. 그래서 검토하면서 저자님께 다양한 건의 사항을 말씀드렸고, 저자님이 대부분 수용해주시고 같이 되고하여 학생을 위한 결과물이 나온 것 같아 기쁩니다.

la Vida 기출 문제집은 다른 기출 문제집과는 다릅니다. 일관적인 풀이, 시험장에서 ‘실제로 사용 가능한’ 풀이가 담겨 있습니다. 따라서 이 책을 한 번 볼 때, 두 번 볼 때, 세 번 볼 때 느낌은 완전히 다를 겁니다. 모든 문제를 풀고, 모든 문제의 해설을 꼭 참고해주세요. 해설에서 ‘왜 이런 생각을 했는지’, ‘이것보다 괜찮은 생각은 없는지’ 꼭 고민해주시기 바랍니다. 어떤 날은 문제가 안 풀려서 멘탈이 터지고, 어떤 날은 해설이 무슨 말인지 이해가 안 되어서 멘탈이 터지고, 어떤 날은 한 문제로 20분씩 잡고 있어서 멘탈이 터질 수도 있습니다. 그런 시간이 누적되고 생각이 쌓이면 여러분의 실력은 향상된다는 것을 약속드립니다. la Vida 생명과학 I 기출 문제집은 수능 점수의 바탕이자, 도약의 발판이 되고, 날개가 될 것입니다.

김자민 (진주교대 / 컴퓨터 교육 심화 과정 / 루O 모의고사 출제진)

저는 2017년 4월 처음으로 생명과학 I 을 수능 선택 과목으로 선택하여 공부하기 시작했습니다. 4월에 첫 응시한 사설 모의고사에 서 7등급이 나왔을 정도로 생명과학 I 과목에 대한 이해도와 문제 풀이 능력이 없었습니다. 개념 학습과 EBS 연계 교재, 기출 문제 풀이를 통해 소위 말하는 비킬러 문항은 많은 시간을 들이지 않고 맞출 실력을 갖추 수 있었지만, 단순히 이러한 과정을 거치는 것만 으로는 생명과학 I 고득점을 위해 반드시 넘어야만 하는 킬러 문항을 시간 내에 풀어내는 실력에 도달하기엔 턱없이 부족했습니다. 그리하여 저는 기출 문제의 각 킬러 문항을 여러 방법으로 풀어보며 조금이라도 풀이 시간을 줄일 수 있는 방법을 찾아가는 학습을 하였고, 이를 통해 당해 6월 평가원 5등급에서 수능 1등급으로 도약하였으며, 그다음 해엔 수많은 사설 모의고사, 평가원 시험에서 고정 1등급의 성적을 유지할 수 있었습니다.

하지만 이와 같은 실력 상승 과정을 되돌아봤을 때, 시중 기출 문제집의 해설지에서 비슷한 유형의 문제에 대해서는 제각각 다른 풀이로 시작하기보다 일관된 문제 풀이를 제시함으로써 문제 풀이 방향성을 잡을 수 있게끔 해주고 보다 효율적이면서 현실적인 문제 풀이를 제시해줬더라면 성적 상승 과정에서 시행착오를 겪는 시간을 최소화하고 더 빠르게 고득점을 쟁취했을 것 같다는 생각에 다다르게 됐고 이러한 기출 문제집의 부재에 대해 늘 아쉬움을 갖고 있었습니다. 저는 la Vida 기출 문제집의 검토진으로 참여하면서 la Vida 기출 문제집이 지금까지 제가 접해왔던 시중의 수많은 기출 문제집에서 느꼈던 아쉬움을 싹 날려줄 수 있는, 제가 그토록 원했던 기출문제집에 가장 부합하다는 생각을 하게 되었습니다.

저는 la Vida 기출 문제집의 저자님이 처음으로 자작 문제를 만들던 시기부터 고난도 자작 문제로 구성된 la Vida N제의 출판, la Vida 기출 문제집의 출판까지의 과정에서 문제 풀이 능력, 문항 제작 능력의 면에서 꾸준히 level up을 해오신 것을 지켜 보았습니다. 이러한 생명과학 I 에 대한 폭넓은 이해도와 뛰어난 문제 풀이 실력을 갖춘 저자님이 기출 문제를 처음 접하는 사람도 쉽게 이해할 수 있게끔 풀어서 서술해 놓은 해설, 검토진의 일부 문항들에 대한 현실적인 팁들로 구성된 la Vida 기출 문제집을 통하여 수험생 분들께서 귀중한 시간을 시행착오로 허비하지 않고 보다 효율적으로 실력을 쌓으셔서 생명과학 I 에서 원하는 점수를 얻고 입시에서 좋은 결과를 얻으실 수 있기를 간절히 바라고 응원하겠습니다.

박찬희 (성균관대 / 자연과학계열)

수능 생명과학의 입문부터 완성까지 항상 놓지 않아야 하는 것이 기출 학습입니다. 수험생 여러분은 1년 동안 적어도 3번은 기출 문제집을 반복 학습해야 합니다. la Vida 생명과학 I 기출 문제집은 어느 시기에 보아도 도움이 될 수 있도록, 입문자들을 위한 자세한 해설부터, 실전 풀이 능력을 위한 자세한 팁까지 모든 것을 담고 있습니다. 단순히 모든 기출 문제를 모아 놓고 양산형 풀이를 한 것이 아니라, 2022 수능 출제범위가 맞는지, 어떤 방식의 풀이가 최근 경향에 맞는지, 모든 문제의 방향성을 고려했다는 점에서 la Vida 생명과학1 기출 문제집은 타 기출 문제집과 차별화된다고 생각합니다.

조성경

la Vida 기출 문제집은 시중에 있는 일반적인 기출 문제집과는 다릅니다. 검토 중간 중간 해설이 이렇게 자세하고 꼼꼼할 수 있나 하는 생각이 들었습니다. 그만큼 라비다 기출은 저자의 정성이 가득 담긴 책이라는 것을 느낄 수 있었습니다. 해설에는 저자의 엄청난 노하우와 팁들이 녹아 들어가 있습니다. 유전 파트의 일관된 문제 풀이는 그동안 어렵게만 느껴졌던 유전 문제들이 쉽게 느껴지도록 할 것입니다. 이런 기출 문제집이 이제 나온 것이 참 아쉬울 따름입니다. 이 기출 문제집 속 저자의 사고 흐름을 익히고, 후에 la Vida N제를 통해 심화된 문제를 접한다면 더이상 생명과학을 어렵게 느낄 수 없을 것입니다. 문제 하나하나 저자의 풀이를 체화하고 복습한다면 수능 1등급을 넘어 만점을 바라볼 수 있습니다!

최수현 (연세대 의예과 입학 희망)

안녕하세요. la Vida 생명과학 I 기출문제집의 학생 검토진으로 참여하게 되었습니다.

검토에 참여하고, 후기를 작성할 수 있게 되어 매우 감사하게 생각합니다!

혼자서 공부하는 학생의 경우, 답은 맞추었지만 문제를 푸는 과정 속에서 비약적인 부분은 없었는지, 풀이 과정에 대한 논리를 교정하고 바로 잡는 것에 어려움을 느낄 수 있습니다.

일반적인 시중 문제집의 해설과 다르게, la Vida 기출문제집의 해설은 생명과학 I 을 처음 접하는 학생들도 이해하는 데 부담이 되지 않도록 자세하게 쓰여 있습니다.

문제를 보며 어떻게 생각하며 접근하여야 하는지부터 저자의 사고 과정을 논리적이고 일관적으로 제시하고 있으며, comment에는 문제에서 놓칠 수 있는 부분, 학생들이 비약적인 풀이로 넘어갈 수 있는 부분, 문제를 풀 때 이용할 수 있는 팁 등이 쓰여 있어, la Vida 기출문제집을 풀면서 풀이와 comment를 깊이 사고하여 자신의 것으로 만들 수 있다면, 분명 좋은 성적을 받을 수 있을 것이라 생각합니다.

또한 시중 문제집과는 다르게 la Vida 기출 문제집은 저자의 로맨스 소설이 들어 있어, 학생들의 감수성을 키워줄 수 있습니다. 이로 인해 학생들은 연애 간접 체험을 할 수 있어 소설을 통한 대리만족으로 실제로 연애를 하면서 공부에 소홀해질 일이 없습니다! 해설편 뒤에 제공된 웹툰은 연애 세포를 더욱 만족시켜줄 것입니다!

(학생(???): 헉 넘 설렘♡ 나는 소설로 대리 만족 했으니까 이제 공부만 하면 되겠당!♡♡♡)

수험생 분들이 la Vida 기출문제집을 통하여 많은 것을 배우고, 실력을 향상시켜 원하는 결과를 얻기를 간절히 바라고 응원하겠습니다.

그리고.. 저도 좋은 결과를 얻을 수 있도록 빌어주시면 감사하겠습니다.

저도 대학 가고 싶어요..ㅠㅠ

저는..언제가요...?

목차

I 생명 과학의 이해

1) 생물의 특성과 생명 과학의 탐구 방법	12
-------------------------------	----

II 사람의 물질대사

1) 생명 활동과 에너지	30
2) 물질대사와 건강	41

III 항상성과 몸의 조절


1) 자극의 전달	56
2) 신경계	105
3) 항상성	124
4) 방어 작용	155



I

생명 과학의 이해

1) 생물의 특성과 생명 과학의 탐구 방법



생물의 특성과 생명 과학의 탐구 방법

문제 수	38문항
목표 시간	10분

01. 다음은 고산 지대에 사는 땅다람쥐에 대한 설명이다.

땅다람쥐는 봄과 여름에 ㉠ 체온을 37℃로 유지하며 활발하게 활동한다. 그러나 ㉡ 날씨가 추워지고 먹이가 부족해지면 동굴에 들어가 동면을 하며, 이 기간 동안에는 체온을 낮게 유지한다.

㉠과 ㉡에 나타난 생명 현상의 특성으로 가장 타당한 것은?

- | | ㉠ | ㉡ |
|----------|--------|---|
| ① 발생과 생장 | 적응과 진화 | |
| ② 항상성 | 적응과 진화 | |
| ③ 항상성 | 발생과 생장 | |
| ④ 물질대사 | 발생과 생장 | |
| ⑤ 적응과 진화 | 물질대사 | |

02. 다음은 바닷가 갯바위 생태계의 종 다양성에 대한 탐구이다.

- 문제 인식 : 불가사리는 종 다양성에 어떤 영향을 미칠까?
- 가설 : 불가사리가 없으면 종 다양성이 증가할 것이다.
- 탐구 설계 : 불가사리를 그대로 둔 곳 A와 지속적으로 제거한 곳 B로 나누어 2년마다 서식하는 종 수를 조사한다.
- 탐구 결과

(단위 : 종)

조사 시기 \ 장소	처음	2년 후	4년 후	6년 후	8년 후
A	16	17	18	19	20
B	16	6	5	3	2

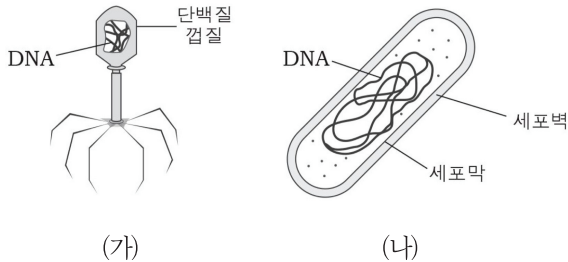
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보 기>—

- ㄱ. 조작 변인은 불가사리의 제거 여부이다.
- ㄴ. A는 대조군, B는 실험군이다.
- ㄷ. 탐구 결과는 가설을 지지한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

03. 그림 (가)는 바이러스의 일종인 박테리오파지를, (나)는 대장균을 나타낸 것이다.



(가)와 (나)에서 공통적으로 발견되는 생명의 특성으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

- ㄱ. 세포 분열을 한다.
 ㄴ. 유전 물질을 갖는다.
 ㄷ. 독립적으로 물질대사를 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

04. 다음은 반딧불이의 발광 현상에 대한 설명이다.

반딧불이의 배 부분에는 광세포가 존재하며, 이 세포에는 미토콘드리아가 뻥뻥이 자리잡고 있다. ㉠ 광세포에 있는 효소 루시페레이스는 루시페린이라는 유기물을 산화시키는 데 ATP를 이용하며, 이 과정에서 빛이 발생한다.

다음 중 ㉠에 나타난 생명 현상의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?

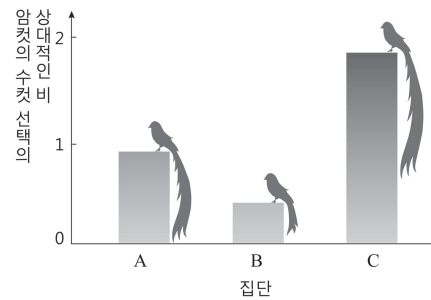
- ① 애벌레는 번데기를 거쳐 나비가 된다.
 ② 미모사의 잎은 손을 대면 오므라든다.
 ③ 식후에는 인슐린이 분비되어 혈당량이 조절된다.
 ④ 이자액의 아밀레이스가 녹말을 엿당으로 분해한다.
 ⑤ 낙타는 모래가 들어오는 것을 막기 위해 콧구멍을 자유롭게 열고 닫을 수 있다.

05. 다음은 철수가 천인조를 대상으로 실시한 탐구 과정이다.

- (가) 수컷 천인조의 꼬리가 번식기에 길게 자라는 것을 보고, 그 이유가 궁금하였다.
 (나) 암컷 천인조들은 배우자로 꼬리가 짧은 수컷보다 긴 수컷을 더 많이 선택할 것이라고 생각하였다.
 (다) 번식기의 수컷 천인조들을 3개의 집단으로 나누어 다음과 같이 처리한 후 다른 조건은 동일하게 하였다.

집단	처리
A	자연 상태로 둔다.
B	꼬리를 자른다.
C	B 집단에서 잘라낸 꼬리를 덧붙여 길게 만들어 준다.

- (라) 암컷 천인조들이 어떤 수컷을 더 많이 선택하는지 관찰하여 그 결과를 그래프로 나타내었다.



이 탐구 과정에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

- ㄱ. A는 대조군이다.
 ㄴ. (나)는 가설 설정 단계이다.
 ㄷ. 귀납적 탐구 방법이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

06. 다음은 거미가 거미줄을 이용하여 먹이를 잡는 과정의 일부를 설명한 것이다.

거미줄에 먹이가 걸리면 거미줄에 진동이 발생한다. ㉠ 거미는 이 진동을 감지하여 먹이를 향해 다가간다.



㉠에 나타난 생명 현상의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?

- ① 효모는 출아법으로 증식한다.
- ② 장구벌레가 자라서 모기가 된다.
- ③ 콩은 저장된 녹말을 이용하여 발아한다.
- ④ 색맹인 어머니로부터 색맹인 아들이 태어난다.
- ⑤ 지렁이에게 빛을 비추면 어두운 곳으로 이동한다.

08. 다음은 담배 모자이크병을 일으키는 바이러스 X의 특성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 담배 모자이크병에 걸린 담뱃잎의 즙을 짜내어 세균 여과기에 거른다.
- (나) ㉠ 여과액을 건강한 담뱃잎에 발라준다.

[실험 결과]

여과액을 발라준 ㉠ 담뱃잎에서 담배 모자이크병이 나타난 후, 주변의 담뱃잎에서도 이 병이 나타났다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—〈보 기〉—

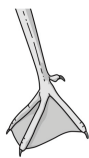
- ㄱ. ㉠에는 X가 있다.
- ㄴ. X는 ㉠의 세포 내에서 증식한다.
- ㄷ. X는 유전 물질을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

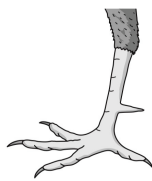
07. 그림은 먹이의 종류나 서식지에 따른 새의 발 모양을 나타낸 것이다.



독수리



오리



펭

이 자료에 나타난 생명 현상의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?

- ① 짙신벌레는 이분법으로 증식한다.
- ② 미모사의 입을 건드리면 입이 접힌다.
- ③ 효모는 포도당을 분해하여 에너지를 얻는다.
- ④ 소나무는 빛에너지를 흡수하여 양분을 합성한다.
- ⑤ 사막여우는 귀가 크고 몸집이 작으며, 북극여우는 귀가 작고 몸집이 크다.

09. 다음은 사막에 사는 낙타에 대한 설명이다.

낙타는 ㉠ 콧구멍을 자유롭게 열고 닫을 수 있으며 속눈썹이 길어 모래먼지가 많은 환경에서 살기에 적합하다. 또한 며칠 동안 음식을 섭취하지 못하더라도 등에 있는 혹 속의 ㉡ 지방을 분해하여 물과 에너지를 얻는다.

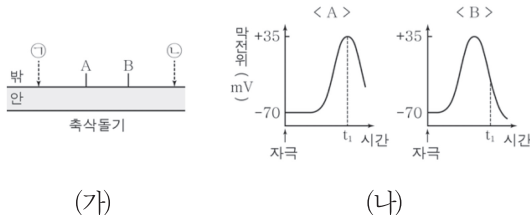
㉠과 ㉡에 나타난 생명 현상의 특성으로 가장 적절한 것은?

㉠

㉡

- ① 물질대사 생식과 유전
- ② 적응과 진화 물질대사
- ③ 적응과 진화 생식과 유전
- ④ 생식과 유전 발생과 생장
- ⑤ 발생과 생장 물질대사

32. 그림 (가)는 어떤 뉴런의 축삭돌기 일부를, (나)는 ㉠과 ㉡ 중 한 지점에 역치 이상의 자극을 1회 주었을 때 A와 B에서의 막전위 변화를 나타낸 것이다.



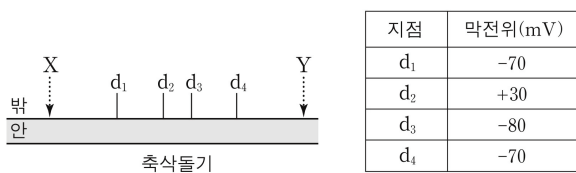
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 신경에서 흥분의 전도는 1회 일어났다.)

<보 기>

- ㄱ. 자극을 준 지점은 ㉠이다.
 ㄴ. t_1 일 때 A에서 세포막 안쪽이 양(+)전하를 띤다.
 ㄷ. t_1 일 때 B에서 K^+ 통로를 통해 K^+ 이 세포 안에서 세포 밖으로 유출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

33. 그림은 민말이집 신경 축삭돌기의 일부를, 표는 그림의 두 지점 X나 Y 중 한 곳만을 자극하여 흥분의 전도가 1회 일어날 때, 네 지점 ($d_1 \sim d_4$)에서 동시에 측정한 막전위를 나타낸 것이다. 휴지 전위는 $-70mV$ 이다.



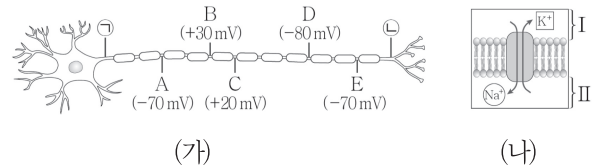
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 흥분의 전도는 X에서 Y로 진행된다.
 ㄴ. d_2 에서 Na^+ 농도는 축삭돌기 안에서보다 밖에서 높다.
 ㄷ. d_3 에서 K^+ 는 축삭돌기 안으로 확산된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

34. 그림 (가)는 뉴런의 ㉠과 ㉡ 중 한 지점에 역치 이상의 자극을 1회 주고 일정 시간이 지난 후 시점 t_1 일 때 측정한 지점 A~E의 막전위를, (나)는 이 뉴런의 세포막에 존재하는 Na^+-K^+ 펌프에 의한 이온의 이동을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 신경에서 흥분의 전도는 1회 일어났으며, 휴지 전위는 $-70mV$ 이다.)

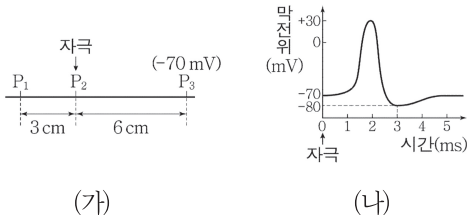
<보 기>

- ㄱ. 자극을 준 지점은 ㉡이다.
 ㄴ. t_1 일 때 B에서 Na^+ 은 I에서 II로 확산된다.
 ㄷ. t_1 일 때 A와 E에서 모두 (나)가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

35. 다음은 어떤 민말이집 신경의 흥분 전도에 대한 자료이다.

- 이 신경의 흥분 전도 속도는 2cm/ms이다.
- 그림 (가)는 이 신경의 지점 $P_1 \sim P_3$ 중 ㉠ P_2 에 역치 이상의 자극을 1회 주고 경과된 시간이 3ms일 때 P_3 에서의 막전위를, (나)는 $P_1 \sim P_3$ 에서 활동 전위가 발생하였을 때 각 지점에서의 막전위 변화를 나타낸 것이다.



㉠일 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 신경에서 흥분 전도는 1회 일어났다.)

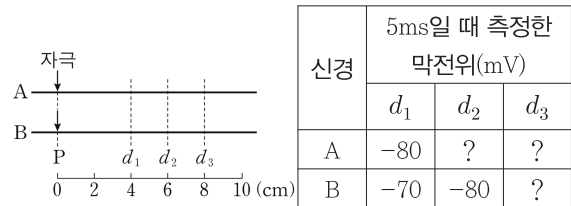
〈보 기〉

- ㄱ. P_1 에서 탈분극이 일어나고 있다.
- ㄴ. P_2 에서의 막전위는 -70mV이다.
- ㄷ. P_3 에서 $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 펌프를 통해 K^+ 이 세포 밖으로 이동한다.

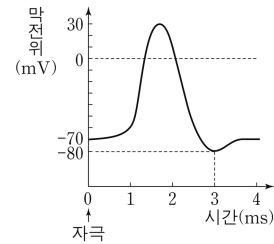
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

36. 다음은 신경 A와 B의 흥분의 전도에 대한 자료이다.

- 그림은 민말이집 신경 A와 B의 P지점으로부터 $d_1 \sim d_3$ 까지의 거리를, 표는 A와 B의 P지점에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 5ms일 때 $d_1 \sim d_3$ 에서 각각 측정된 막전위를 나타낸 것이다. A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났다.
- A와 B는 흥분의 전도 속도가 다르며, A와 B 중 한 신경에서의 흥분의 전도는 1ms당 2cm씩 이동한다.



- A와 B 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 그림과 같은 막전위 변화가 나타난다.



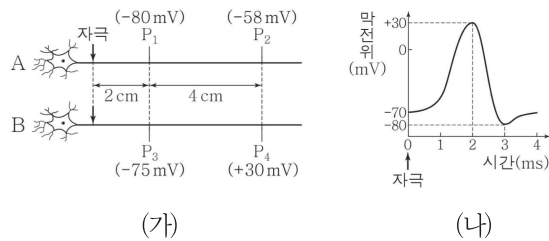
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 휴지 전위는 -70mV이다.)

〈보 기〉

- ㄱ. 흥분의 전도 속도는 A보다 B에서 빠르다.
- ㄴ. 5ms일 때, A의 d_2 에서 탈분극이 일어나고 있다.
- ㄷ. 5ms일 때, d_3 에서 $\frac{\text{A의 막전위}}{\text{B의 막전위}}$ 의 값은 1보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

39. 그림 (가)는 민말이집 신경 A와 B에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 t_1 일 때 지점 $P_1 \sim P_4$ 에서 측정한 막전위를, (나)는 $P_1 \sim P_4$ 에서 활동 전위가 발생하였을 때 각 지점에서의 막전위 변화를 나타낸 것이다. B의 흥분 전도 속도는 3cm/ms 이다.



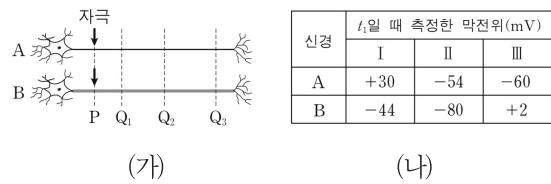
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV 이다.)

<보 기>

- ㄱ. t_1 은 4ms 이다.
- ㄴ. A의 흥분 전도 속도는 2cm/ms 이다.
- ㄷ. t_1 일 때 P_2 에서 Na^+ 통로를 통해 Na^+ 이 유입된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

40. 그림 (가)는 민말이집 신경 A와 B를, (나)는 A와 B의 P지점에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 일정 시간이 지난 후 t_1 일 때 세 지점 $Q_1 \sim Q_3$ 에서 측정한 막전위를 나타낸 것이다. I~III은 각각 $Q_1 \sim Q_3$ 에서 측정한 막전위 중 하나이다. 흥분의 전도 속도는 A보다 B에서 빠르다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV 이다.)

<보 기>

- ㄱ. III은 Q_3 에서 측정한 막전위이다.
- ㄴ. t_1 일 때 A의 Q_3 에서 재분극이 일어나고 있다.
- ㄷ. t_1 일 때 B의 Q_2 에서 Na^+ 이 세포 밖으로 확산된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ



해설

la Vida 생명과학 I

기출 문제집 (하)편

반승현

목차

I 생명 과학의 이해

1) 생물의 특성과 생명 과학의 탐구 방법	10
-------------------------------	----

II 사람의 물질대사

1) 생명 활동과 에너지	24
2) 물질대사와 건강	34

III 항상성과 몸의 조절

1) 자극의 전달	46
2) 신경계	118
3) 항상성	137
4) 방어 작용	165



I

생명 과학의 이해

1) 생물의 특성과 생명 과학의 탐구 방법



생물의 특성과 생명 과학의 탐구 방법

01

13학년도 3월 1번 | 정답 ②

문항 해설

1. 자료 해석

㉠은 체온을 일정하게 유지하는 것을 나타내므로 항상성에,
 ㉡은 날씨가 춥고 먹이가 부족한 상황에서 동면을 하는 것이므로
 적응과 진화에 해당합니다.

02

13학년도 3월 4번 | 정답 ③

문항 해설

1. 자료 해석

A는 아무 요인도 변화시키지 않은 집단이므로 B와 비교하기 위
 한 대조군이고,
 B는 불가사리를 제거하였으므로 가설을 검증하기 위해 의도적으
 로 요인을 변화시킨 실험군입니다.

선지 해설

㉠ 대조군인 A와 달리 B에선 불가사리를 제거하였으므로 조작
 변인은 불가사리의 제거 여부입니다.

㉡ A에서는 종의 수가 시간이 지남에 따라 증가하지만,
 B에서는 종의 수가 감소하므로 불가사리가 없으면 종
 다양성이 증가할 거라는 가설은 틀렸습니다. 따라서 탐구
 결과는 가설을 지지하지 않습니다.

03

13학년도 4월 1번 | 정답 ②

문항 해설

	바이러스	대장균(세균)
세포 분열	×	○
유전 물질	○	○
독립적으로 물질대사	×	○

선지 해설

㉠ 바이러스는 비세포 구조이므로 세포 분열을 하지 않습니다.
 ㉡ 바이러스와 대장균 모두 핵산을 갖고 있으므로 유전 물질을
 갖습니다.
 ㉢ 바이러스는 살아있는 숙주 내에서만 물질대사를 할 수
 있으므로 공통점이 아닙니다.

04

13학년도 7월 1번 | 정답 ④

문항 해설

1. 자료 해석

㉠은 효소가 유기물을 산화시키는 내용을 뜻하므로 '물질대사'와
 관련된 내용입니다.

- ① '발생과 성장'과 관련된 내용입니다.
- ② '자극에 대한 반응'과 관련된 내용입니다.
- ③ '항상성'과 관련된 내용입니다.
- ④ '물질대사'와 관련된 내용입니다.
- ⑤ '적응과 진화'와 관련된 내용입니다.

문항 해설

1. 자료 해석

가설 : 암컷 천인조들은 배우자로 꼬리가 짧은 수컷보다 긴 수컷을 더 많이 선택

대조군 : A

실험군 : B, C

실험 결과 : 실험에서 수컷 천인조들의 꼬리 길이는 C, A, B 순으로 긴데, 암컷이 선택한 천인조 집단도 C, A, B 순으로 많으므로 가설이 실험 결과를 지지함을 알 수 있습니다.

선지 해설

ㄱ ㄴ

가설을 설정한 후 실험적으로 검증했으므로 연역적 탐구 방법에 해당합니다.

문항 해설

1. 자료 해석

㉠은 '자극에 대한 반응'과 관련된 내용입니다.

① '생식'과 관련된 내용입니다.

② '발생과 생장'과 관련된 내용입니다.

③ comment 참고

④ '유전'과 관련된 내용입니다.

⑤ '자극에 대한 반응'과 관련된 내용입니다.

comment

③번은 '물질대사'와 '발생과 생장' 중 어떤 것이 맞는지는 관점에 따라 달라질 수 있습니다. 이렇게 애매한 건 답 선지로 못 물어보니 걱정하지 마세요.

문항 해설

1. 자료 해석

먹이의 종류나 서식지에 따라 새의 발 모양이 다른 것을 나타내므로 이는 '적응과 진화'와 관련된 내용입니다.

① '생식'과 관련된 내용입니다.

② '자극에 대한 반응'과 관련된 내용입니다.

③ '물질대사'와 관련된 내용입니다.

④ '물질대사'와 관련된 내용입니다.

⑤ '적응과 진화'와 관련된 내용입니다.

문항 해설

1. 자료 해석

A와 B 중 B에서 막전위 변화가 더 많이 진행됐음을 알 수 있습니다.
따라서 자극을 준 지점은 ㉠입니다.

(* 자극을 준 후 시간이 일정하므로,
(경과된 시간) = (전도 시간) + (막전위 변화 시간)으로 나눌 수 있습니다.

그런데 B에서 막전위 변화가 더 많이 진행됐으므로 전도 시간이 A에 비해 짧음을 알 수 있습니다.

따라서 B가 A보다 자극을 준 지점에서 더 가까워야 합니다.
따라서 자극을 준 지점이 ㉠입니다.

이를 일반화하면, 막전위 그래프 상에서 더 오른쪽에 있을수록
자극이 먼저 도달한 지점임을 알 수 있습니다.)

선지 해설

ㄱ

㉠ 그래프를 보면 +35 정도이므로 맞습니다.

㉡ 재분극 시점이므로 맞습니다.

comment

이 문제처럼 막전위 그래프 상에서 더 오른쪽에 있는 지점일수록 자극이 먼저 도달한 지점임은 굉장히 자주 쓰이므로 반드시 기억해주세요.

(* 엄밀히 말하면 같은 지점에 자극을 주어야 하고, 경과된 시간이 같아야 하고, 같은 막전위 변화 그래프를 써야하는 등 조건들이 있긴 합니다.)

문항 해설

1. 자료 해석

휴지 전위가 -70mV이므로 d₃에서 -80mV은 과분극 시기의 막전위 값임을 알 수 있습니다.

d₂에서 +30mV은 막전위 그래프 상에서 과분극 시기보다 더 이전(왼쪽)에 있는 지점입니다.

따라서 자극은 d₂보다 d₃에 먼저 도달했음을 알 수 있습니다.
(* 이해가 되지 않는다면 32번 해설을 참고해주세요.)

따라서 자극을 준 지점은 Y입니다.

선지 해설

ㄱ ㉠

ㄴ K⁺은 항상 세포 안에서 밖으로 확산됩니다.

문항 해설

1. 그림 (가) 해석

휴지 전위가 -70mV 이므로 D에서 -80mV 는 과분극 시기의 막전위 값을 알 수 있습니다.

B에서 $+30\text{mV}$ 은 막전위 그래프 상에서 과분극 시기보다 더 이전(왼쪽)에 있는 지점입니다.

따라서 자극은 B보다 D에 먼저 도달했음을 알 수 있습니다.
(* 이해가 되지 않는다면 32번 해설을 참고해주세요.)

따라서 자극을 준 지점은 ㉠입니다.

2. 그림 (나) 해석

(나)는 '펌프'를 통한 이온의 이동을 나타낸 것이므로,

K^+ 은 세포 밖에서 안으로 이동하고,

Na^+ 은 세포 안에서 밖으로 이동합니다.

따라서 I은 세포 안이고, II는 세포 밖입니다.

선지 해설

㉡

☒ Na^+ 은 항상 세포 밖에서 안으로 확산됩니다.

☒ 펌프는 항상 작동합니다.

선지 해설

☒ P_1 과 P_2 사이의 거리가 3cm 이고, 이 신경의 흥분 전도 속도가 2cm/ms 이므로 P_2 에서의 자극이 P_1 까지 전도되는 데 1.5ms 가 소요됩니다. 그런데 자극을 준 후 시간이 3ms 일 때의 막전위 값이므로 막전위 변화 시간은 1.5ms 임을 알 수 있습니다.
(* (경과된 시간) = (전도 시간) + (막전위 변화 시간)이므로 $3 = 1.5 + 1.5$)

막전위 그래프에서 1.5ms 일 때 탈분극 시기이므로 맞는 선지입니다.

☒ P_2 에서 측정한 막전위 값은 전도 시간이 0ms 이므로 막전위 변화 시간이 3ms 입니다.

따라서 P_2 에서의 막전위는 -80mV 입니다.

☒ 펌프를 통해 K^+ 은 세포 밖에서 안으로 이동합니다.

comment

거리 = 속력 \times 시간입니다.

혹시 모르셨다면 반드시 아셔야 합니다..!

문항 해설

1. 자료 해석

신경 A에서 5ms일 때 d_1 에서의 막전위 값이 -80mV 입니다.

이는 막전위 변화 시간이 3ms인 지점이므로, P에서 d_1 까지 전도되는 데 2ms가 소요되었음을 알 수 있습니다.

(* (경과된 시간) = (전도 시간) + (막전위 변화 시간)이므로 $5 = 2 + 3$)

따라서 신경 A에서 흥분은 4cm를 이동하는 데 2ms가 소요되었으므로 A에서 흥분 전도 속도가 2cm/ms 임을 알 수 있습니다.

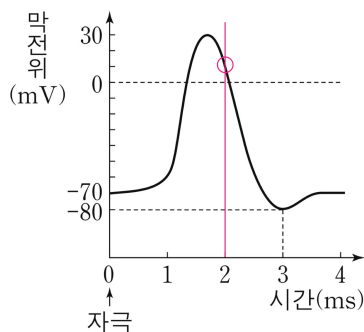
신경 B에서는 5ms일 때 d_2 에서의 막전위 값이 -80mV 이므로 P에서 d_2 까지 전도되는 데 2ms가 소요되었음을 알 수 있습니다. 따라서 신경 B에서 흥분은 6cm를 이동하는 데 2ms가 소요되었으므로 B에서 흥분 전도 속도는 3cm/ms 입니다.

선지 해설

㉠

✗ A의 흥분 전도 속도가 2cm/ms 이므로 d_2 까지 이동하는데 3ms가 소요됩니다.

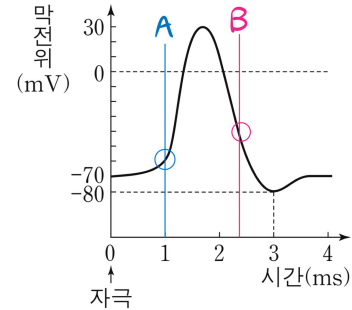
따라서 막전위 변화 그래프에서 2ms가 소요되는데, 이때는 재분극 시기이므로 아닙니다.



㉡ A의 자극이 d_3 까지 도달하는데 4ms가 소요되므로 막전위는 1ms만큼 변하게 됩니다.

B의 자극이 d_3 까지 도달하는데 $\frac{8}{3}\text{ms}$ 가 소요되므로

막전위는 $\frac{7}{3}\text{ms}$ 만큼 변하게 됩니다.



따라서 위의 그래프에서 ○ 부분이 막전위 값을 알 수 있습니다.

A의 d_3 에서 막전위 값은 -60mV 정도이고,

B의 d_3 에서 막전위 값은 -40mV 정도이므로

$\frac{\text{A의 막전위}}{\text{B의 막전위}}$ 는 1보다 큼니다.

comment

흥분의 전도 속도를 구하는 과정을 꼭 기억해주세요.
일반적으로 전도 속도를 구하려면 거리와 시간을 알아야 합니다.
이때 경과된 시간과 막전위 그래프 상에서 특정 지점의 막전위 변화 시간을 통해 전도 시간을 알 수 있게 되고, 이를 통해 전도 속도를 구하게 됩니다.

문항 해설

1. 자료 해석

흥분의 전도 속도가 A보다 B가 빠르다는 조건이 없어도 지점 II에서 A의 막전위 값은 -54mV 이고 B의 막전위 값은 -80mV 이므로 B가 A보다 빠름은 알 수 있어야 합니다.

B를 기준으로 봤을 때, II의 -80mV 가 -44mV 나 $+2\text{mV}$ 보다 막전위 그래프 상에서 오른쪽 지점임은 자명하므로 II가 Q_1 입니다.

1) 지점 I 해석

A보다 B의 흥분 전도 속도가 더 빠르므로 I까지 전도되는 시간은 B가 A보다 짧습니다.

따라서 막전위 변화 시간은 B가 A보다 길니다.

이를 통해 B가 A보다 막전위 그래프 상에서 더 오른쪽 지점이어야 함을 알 수 있습니다.

A의 막전위 값은 $+30\text{mV}$ 이고, B의 막전위 값은 -44mV 인데, B가 A보다 더 오른쪽에 있는 지점이어야 하므로 재분극에 있는 -44mV 임을 알 수 있습니다.

2) 지점 II 해석

1)과 마찬가지로, A는 -60mV 이고, B는 $+2\text{mV}$ 이므로 B가 A보다 더 오른쪽에 있는 지점이어야 합니다.

이때 +2는 탈분극 지점과 재분극 지점 중 어떤 지점이든 모순이 없지만, A의 -60mV 는 탈분극 지점이어야만 함을 알 수 있습니다.

1)과 2)로부터 얻은 정보를 종합적으로 해석할 때,

신경 A의 -60mV 는 탈분극 지점의 -60mV 이므로 $+30\text{mV}$ 보다 막전위 그래프 상에서 왼쪽에 있는 지점일 수밖에 없습니다.

따라서 지점 I이 지점 III보다 자극을 준 지점에서 더 가까운 지점임을 알 수 있으므로 I이 Q_2 이고 III이 Q_3 입니다.

선지 해설

㉠ ☒ ~~✗~~

~~✗~~ Na^+ 는 세포 '밖'으로 확산될 수 없습니다.

☒ comment

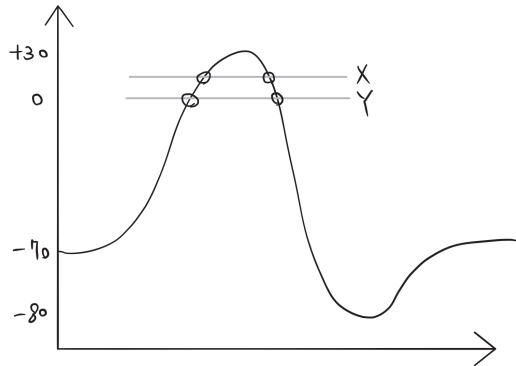
이와 같은 문제를 풀 때 아래의 사항을 미리 외워두면 풀이 시간이 매우 단축되고, 굉장히 자주 쓰이는 논리이므로 꼭 기억해주세요.

막전위 그래프는 크게 2가지 구간으로 나눌 수 있습니다.

- 1) 위로 블록한 구간
- 2) 아래로 블록한 구간

따라서 다음과 같이 크게 3가지 케이스에 대해 점검하면 모든 케이스를 대비할 수 있게 됩니다.

1. 위로 블록한 구간



만약 문제에서 특정 지점에서의 막전위 값이 모두 위로 블록인 구간에 속했다면 위와 같이 선을 그을 수 있게 됩니다.
예를 들어 이 문제(40번)의 지점 I 은 A와 B의 막전위 값이 +30mV, -44mV이므로 모두 위로 블록 구간에 속하게 됩니다.

이렇게 선을 그었을 때 가능한 케이스는 크게 2가지가 있습니다.

1) 신경 X가 Y보다 빨랐을 때

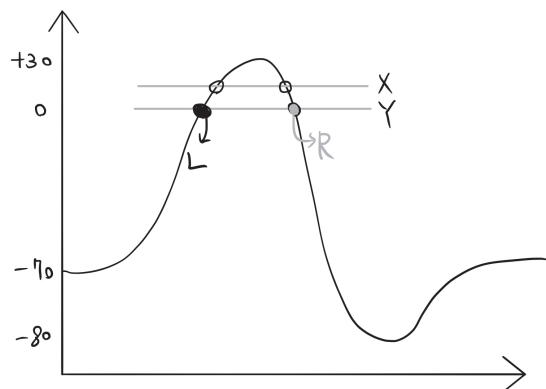
2) 신경 Y가 X보다 빨랐을 때

1) 자극을 준 지점으로부터 같은 거리만큼 떨어졌는데, X가 Y보다 더 빠릅니다.

따라서 Y에서 왼쪽(L)지점만 확정할 수 있습니다. 다른 점들은 위치 확정이 불가능합니다.

2) 자극을 준 지점으로부터 같은 거리만큼 떨어졌는데, Y가 X보다 더 빠릅니다.

따라서 Y에서 오른쪽(R)지점만 확정할 수 있습니다. 다른 점들은 위치 확정이 불가능합니다.



이를 통해 일반화 할 수 있는 게 생겼습니다.

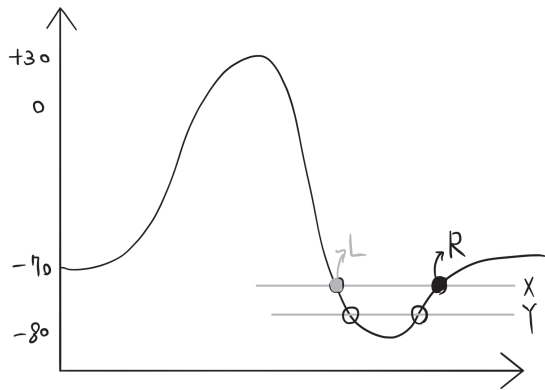
"위로 블록인 구간에선 막전위 값이 더 작은 값만 위치 확정이 가능하다."

(그림에서 L과 R은 위로 블록 중심축 기준 왼쪽과 오른쪽입니다.)

2. 아래로 블록한 구간

이때도 1번과 마찬가지로 X가 빠른 경우, Y가 빠른 경우로 나눌 수 있게 됩니다.

하지만 이 경우는 위로 블록과 반대로, 오히려 막전위가 더 큰 값만 위치 확정이 가능합니다.

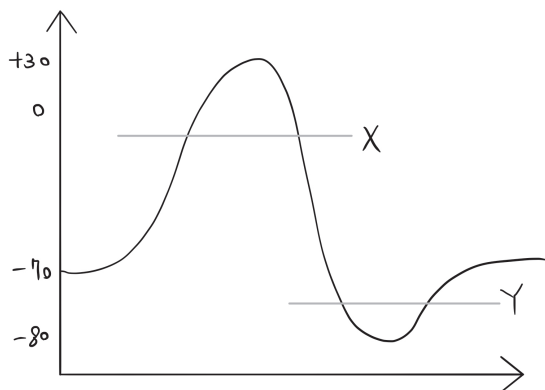


이를 통해 일반화 할 수 있는 게 생겼습니다.

"아래로 블록인 구간에선 막전위 값이 더 큰 값만 위치 확정이 가능하다."

(그림에서 L과 R는 아래로 블록 중심축 기준 왼쪽과 오른쪽입니다.)

3. 위로 블록인 구간과 아래로 블록인 구간이 섞여 나올 수도 있습니다.



이 경우 알 수 있는 건 하나밖에 없습니다.

"Y가 X보다 빠르다."

지금까지 내용을 정리하면 다음과 같습니다.

1. 위로 볼록 => 작은 값만 위치 확정 가능 (느리면 L, 빠르면 R)
2. 아래로 볼록 => 큰 값만 위치 확정 가능 (느리면 L, 빠르면 R)
3. 위아래 => 전도 속도가 더 빠른 신경 찾기 가능

이 내용의 핵심 원리는 '전도 시간'이 짧을 경우 '막전위 변화 시간'이 더 길게 되므로 '오른쪽'에 찍힌다입니다.

따라서 위의 예처럼 같은 지점에서 서로 다른 두 신경을 비교할 때도 쓸 수 있지만,

경과된 시간이 여러 개이거나 하나의 신경에서 두 지점을 비교할 때도 쓸 수 있습니다.

예를 들어, 자극을 준 지점에서 가까운 거리에 있는 지점이 멀리 있는 지점에 비해 전도 시간이 짧게 소요되므로 막전위 변화 시간이 더 길게 됩니다.

따라서 자극을 준 지점에서 가까운 거리에 있는 지점을 '빠르다'라고 생각하면 위와 똑같이 풀 수 있습니다.

이 내용을 적용하여 40번 문제를 다시 풀면 다음과 같습니다.

- ① 지점 II에서 -54mV 와 -80mV 는 하나는 위로 볼록, 다른 하나는 아래로 볼록이므로 B가 A보다 빠르다.
- ② $+30\text{mV}$ 와 -44mV 는 모두 위로 볼록 구간인데 -44mV 가 더 작은 값이므로 위치 확정 가능, B가 A보다 빠르므로 재분극(R)
- ③ -60mV 와 $+2\text{mV}$ 는 모두 위로 볼록 구간인데 -60mV 가 더 작은 값이므로 위치 확정 가능, A는 B보다 느리므로 탈분극(L)
- ④ B의 II에서 -80mV 가 막전위 그래프 상에서 제일 오른쪽이므로 II가 Q_1
I과 III을 비교하면 I이 자극이 더 먼저 도달한 지점이므로 I이 Q_2 , III이 Q_3

실제로 문제를 풀 때 표시는 아래 정도로만 하시면 됩니다.

신경	t_1 일 때 측정한 막전위(mV)		
	I ②	II ①	III ③
A	$+30$	-54	-60 L
B	-44 R	-80	$+2$