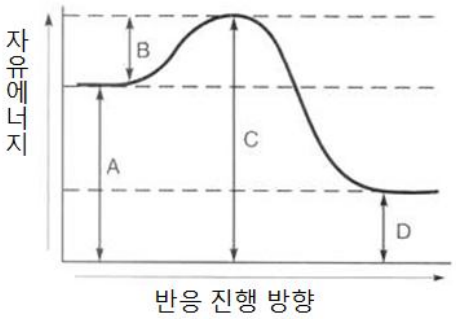
본 문제에 대한 지적소유권은 동국대학교에 있습니다.
본교의 서면 허락없이 무단으로 출판, 게재, 사용할 수 없습니다.

2013학년도 약학대학 심층면접 문제 및 해설

문제 1

아래의 그림은 어떤 반응물이 A 에너지 상태에서 반응하여 D 에너지 상태의 생성물이 되는 반응경로를 나타낸 것이다. 이에 대하여 활성화에너지와 기질, 생성물의 에너지 준위를 설명하고 효소를 사용하였을 경우 어떠한 장점이 있을 수 있는 지 에너지준위 관점에서 설명하시오. 또한 생성물과 반응물 사이의 △G (자유에너지) 차이에 의한 반응에 방향에 대해서도 간략하게 제시하시오.



1. 핵심어

효소에 의한 활성화에너지 저하, 에너지준위, △G < 0 에 의한 정반응 우세

2. 출제 의도

반응물과 생성물의 자유에너지 변화에 대한 그래프를 이해할 수 있고 이에 대한 자유에너지 준위 관점에서 정반응 및 역반응에 대하여 설명할 수 있다.

3. 평가 주안점

활성화에너지 (그림에서 B = C-A)는 반응을 일으키는 데 필요한 최소한의 에너지로서 효소와 같은 촉매는 활성화 에너지를 낮추어 반응이 빠르게 일어날 수 있음을 제시하고 (정반응이나 역반응의 반응속도에 모두 영향을 줌) 또한 효소를 사용해도 기질과 생성물의 에너지 준위는 변하지 않음을 제시할 수 있어야 한다. 추가적으로 제시된 그래프에서 정반응이 진행되어 평행상태에 도달하게 되면 ΔG =0이 됨을 제시할 수 있어야 한다.

2013학년도 약학대학 심층면접 문제해설

문제 2

1) pH 4.5의 완충용액을 제조하여 사용하고자 한다. 제조방법을 상세히 설명하시오.

2) pH 4.5 완충용액에 특정한 약물을 녹여 **점안제 (안약)**로 사용하고자 한다. 이때 이 용액의 완충용량을 포함하여 고려해야 할 사항을 상세히 설명하시오.

1. 핵심어

완충용액, Henderson-Hasselbalch 방정식 (완충방정식), 완충용량, 멸균

2. 출제 의도

완충방정식을 이해하고 이를 활용하여 완충용액을 제조할 수 있는지 평가한다. 또한 눈물을 포함한 체액이 완충용액임을 이해하고 있는지 평가한다. 점안제에 요구되는 조건을 유추할 수 있는지 평가한다.

3. 평가 주안점

1) ① pH 4.5 완충용액을 제조하기 위하여 pKa가 4.5 근처인 약산과 그 짝염기를 선택함. 예를 들면 아세트산과 아세트산나트륨.

② 완충방정식을 이용하여 약산과 짝염기의 비율을 구함. (실제 계산을 요구하지 않음)

③ 완충용량을 고려하여 약산과 짝염기의 사용양을 계산함. (보통 완충용액의 제조에는 총농도 0.05 - 0.5 M, 완충용량 0.01 - 0.1 이 적절하나, 이에 대한 언급이 없어도 무방함.)

④ 약산과 그 짝염기를 물에 녹여 pH를 측정함. 정확히 pH 4.5 완충용액을 만들기 위하여 소량의 산 또는 염기를 가함. (제조방법이기 때문에 마지막에 pH meter 또는 pH paper를 이용하여 pH를 확인하는 것이 반드시 필요함)

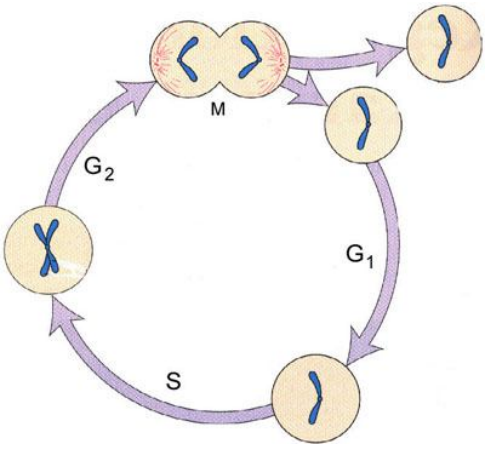
2) 사람의 눈물은 완충용액이기 때문에, 완충용량이 충분히 낮은 소량의 pH 4.5 완충용액을 눈에 가하여도 통증을 유발하지 않는다. 따라서 점안액의 pH가 4.5라면 완충용량이 충분히 낮아야 한다.

점안액의 경우 미생물이 번식하지 않아야 한다. 따라서 점안액을 멸균처리하거나 미생물 번식을 억제할 수 있는 방부제를 첨가하여야 한다.

점안액에 들어있는 약물, 방부제, 완충용액 제조시 사용한 산과 염기 사이에 상호작용이 없어야 한다.

2013학년도 약학대학 심층면접 문제 및 해설

문제 3



세포주기 (cell cycle)란 세포분열과 세포복제가 일어나는 일련의 과정들을 말한다. 세포주기의 조절은 세포의 생존에 매우 중요한 과정들을 포함하는데 이는 유전적인 손상을 조기에 발견하고 복구할 뿐만 아니라 조절되지 않는 세포분열을 막는 일련의 조절 과정 등을 포함한다. 세포주기의 조절은 크게 사이클린 (cyclin)과 CDK (cyclin-dependent kinase)라고 불리는 두 가지 단백질의 기능에 의하여 조절된다. 특히 세포주기 조절의 실패는 발암과정 (oncogenesis)과 매우 밀접한 관련을 가지고 있다. 따라서 세포내에 존재하는 종양억제 유전자 (tumor suppressor gene)들은 대부분 세포주기 조절에 관계된 기능을 수행하고 있다.

1) 위 그림에서 나타낸 것과 같이 세포주기는 크게 G1, S, G2, 그리고 M기로 구분된다. 각 세포주기의 특징에 관하여 설명하시오.

2) 사이클린과 CDK에 의해 세포주기를 조절하는 방법에 관하여 설명하시오.

3) 세포주기 조절의 실패와 발암과정의 관련성에 관하여 설명하시오.

4) 종양억제 유전자가 세포주기 조절을 통해 종양의 발생을 억제하는 방법에 관하여 설명하시오.

1. 핵심어

세포주기, 각 세포주기의 특징, 세포주기 조절, 사이클린, CDK, 발암과정, 종양억제 유전자

2. 출제 의도

세포주기를 이루고 있는 G1,S, G2, M기의 특징을 이해하는지를 평가한다.
세포주기를 조절하는 대표적인 단백질인 사이클린과 CDK의 기능을 이해하는지 평가한다.
세포주기 조절의 실패와 발암과정의 관련성을 이해하는지 평가한다.
세포주기 조절에 관련된 종양억제 유전자의 기능을 이해하는지 평가한다.

3. 평가 주안점

1) 각 세포주기의 대표적인 특징
   G1 - 세포성장과 DNA 복제를 준비하는 과정
   S - DNA 복제 (DNA synthesis)
   G2 - 세포분열을 준비하는 과정
   M - 세포분열 (Mitosis)

2) 세포주기에 따라 존재하는 3종류의 사이클린과 CDK가 화합체를 이루어 CDK의 인산화효소 활성 (kinase activity)을 증가시키고 다음 세포주기의 활성화에 필요한 여러 가지 인자들을 인산화 시킴으로서 활성화 시켜 다음 세포주기로 진행할 수 있도록 유도한다.

3) 세포주기 조절의 실패는 DNA의 복제가 세포분열과 세포복제의 필요성이 없거나 세포분열과 세포복제를 위한 준비가 되어있지 않은 시기에 세포주기가 진행되는 것을 의미하고 이것은 DNA의 서열상의 돌연변이를 생성시킬 확률을 증가시킨다. 따라서 세포주기 조절의 실패는 조절되지 않는 세포분열과 세포복제를 특징으로 하는 발암성과 깊은 연관을 가지고 있다.

4) 세포내 DNA가 손상을 받으면 손상된 DNA를 인지하는 인산화효소 (kinase)에 의하여 종양 억제 유전자가 인산화되고 인산화된 종양 억제 유전자는 안정화 (stabilized)되어서 전사인자로 작용하고 이때 전사되고 발현되는 단백질들이 사이클린과 CDK 화합체의 인산화효소 활성을 억제함으로써 세포주기가 진행되는 것을 막게 된다. 따라서 종양의 발생을 억제할 수 있게 된다.