

[ 문항정보]

--	--

	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사	
전형명	온라인 모의논술	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	의학계열(생명과학)/II-1~II-4	
입학 모집요강에 제시한 자격 기준 과목명	생명과학	
출제 범위	과학과 교육과정 과목명	생명과학I, 생명과학II
	핵심개념 및 용어	물질대사, 질소 순환, 계통수, 진화
예상 소요 시간	60분	

문항 및 제시문

II. 다음 제시문을 읽고 논제에 답하시오. < 생명과학 >

[가] 생물체는 물질대사를 통하여 생명 활동에 필요한 에너지를 얻을 뿐만 아니라 생물체의 구성 성분을 합성하기도 한다. 생물체 내에서 일어나는 물질대사 중 이화 작용은 생물체가 섭취한 영양소를 분해하여 에너지를 만들어 내는 반응이고, 동화 작용은 이화 작용으로 생성된 에너지를 이용하여 간단한 화합물로부터 복잡한 구조의 화합물을 만들어 내는 반응이다.

[나] 우리 몸을 이루는 거대 분자들로 탄수화물, 단백질, 지질을 들 수 있다. 탄수화물 중 다당류는 단당류인 포도당, 과당, 갈락토오스 등이 중합된 것이다. 중성 지방은 지방산과 글리세롤로 구성되는데, 생물체 내에서 에너지 저장 물질로 이용된다. 단백질은 아미노산이 펩타이드 결합에 의해 연결된 것으로 여러 개의 아미노산이 연결된 것을 폴리펩타이드라고 한다.

[다] 세포에서 포도당이 산소에 의한 산화 반응으로 완전히 분해되면 이산화탄소와 물이 생기면서 ATP가 합성된다. 일부 미생물은 산소가 없는 상태에서 유기물을 분해하여 생활에 필요한 에너지를 얻는데, 이를 무산소 호흡이라고 한다. 무산소 호흡의 경우, 호흡 기질의 분해 결과 생긴 물질이 인간에게 유용하면 발효, 인간에게 해를 끼치면 부패라고 한다. 발효의 과정에는 ① 포도당이 피루브산으로 되는 해당 작용이 포함되며, 그 이후의 과정은 세포 호흡과 크게 다르다.

[라] 식사를 하면 소장에서 포도당이 흡수되어 혈당량이 올라간다. 인슐린은 ② 간에서 포도당을 글리코겐으로 전환하여 저장하게 하거나, 세포에서 ③ 포도당의 소비를 촉진하여 혈당량을 낮춘다. 혈당량이 정상으로 낮아지면 음성 피드백에 의해  $\beta$  세포에서 인슐린의 분비가 억제된다. 식사 후 시간이 한참 지나거나 운동을 하여 혈당량이 낮아지면, 이자의  $\alpha$  세포에서 글루카곤을 분비한다. 글루카곤과 부신 속질에서 분비되는 아드레날린은 간에 저장되어 있던 글리코겐을 포도당으로 분해하여 혈액으로 방출하게 한다.

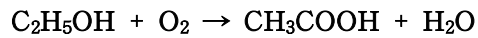
[마] 대기 중의 질소는 번개와 같은 공중 방전에 의해 토양 속의 질산 이온( $\text{NO}_3^-$ )로 전환되기도 하지만, 대부분의 경우 뿌리혹박테리아와 같은 질소 고정 세균에 의해 암모늄 이온( $\text{NH}_4^+$ )으로 전환된다. 식물은 ④ 뿌리를 통해 흡수된 질소 성분을 이용하여 단백질 핵산과 같은 유기물을 만든다.

[바] 미토콘드리아 DNA는 모계를 통해서만 유전된다. 따라서 미토콘드리아 DNA를 통해 어머니의 계보를 쫓다보면 '미토콘드리아 이브'를 찾을 수 있을 것이다. Y염색체는 부계 유전을 하므로, Y 염색체를 통해 아버지의 계보를 쫓다보면 '아담'을 찾을 수 있을 것이다.

[사] 생물이 진화해온 역사를 계통이라고 한다. 이를 나뭇가지 모양으로 나타낸 것을 계통수라고 한다. 최근에는 분자생물학적 자료를 이용하여 계통수와 진화의 역사를 추적하기도 한다.

[문제 II-1] 제시문 [다]~[마]에서 밑줄 친 ①~④의 과정은 각각 동화 작용인지, 이화 작용인지, 아니면 분류할 수 없는지를 제시문 [가]와 [나]를 참조하여 논술하십시오. (12점)

[문제 II-2] 아세트산 발효의 과정은 다음과 같다.



이 과정이 (1) 알코올 발효나 젖산 발효와 달리 산소를 이용함에도 발효라 불리는 이유는 무엇인지, 또 (2) 알코올 발효나 젖산 발효보다 많은 양의 에너지(ATP)를 생성하는 이유는 무엇인지 제시문 [다]를 참조하여 논술하십시오. (8점)

[문제 II-3] 제시문 [라]의 인슐린과 글루카곤의 관계, 제시문 [마]의 뿌리혹박테리아와 식물의 관계를 적절한 생물학적 용어로 정의하여 논술하십시오. (10점)

[문제 II-4] 분자계통학과 분자진화학에 기반한 연구는 미토콘드리아 DNA와 Y염색체를 대상으로 진행되었다. 그 이유는 무엇인지 제시문 [바]와 [사]를 참조하여 논술하십시오. (10점)

의도

핵심 개념인 물질대사, 질소 순환, 계통수, 진화에 대한 이해의 정도를 평가하고자 하며, 단편적인 지식보다는 융합적인 사고의 능력을 보고자 한다. 또한 논리적인 서술과 설명의 능력을 평가하고자 한다.



**근거**

1. 근거

교육과정	
성취기준	

2. 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	생명과학 I	심규철 외	비상교육	2012	168
	생명과학 I	이준규 외	천재교육	2014	24-26, 101, 208
	생명과학 II	심규철 외	비상교육	2012	239
	생명과학 II	이준규 외	천재교육	2014	66, 200-201
기타					

**문항 해설**

내용은 물질대사, 질소 순환, 계통수, 진화에 대한 교과서적인 설명으로 이루어져 있으며, 이를 통해 생명과학의 기본 개념들을 이해하고 있는지, 논리적으로 사고하여 설명할 수 있는지를 논제를 통해 평가하고자 한다.

## 답안

[문제 II-1] ① 포도당이 더 간단한 화합물인 피루브산으로 되므로 **이화 작용**이다. ② 포도당이 더 큰 분자인 글리코젠을 합성되는 과정은 **동화 작용**이다. ③ 포도당이 소비되는 과정은 에너지원으로 쓰이는 이화 작용일 수도 있고, 고분자 합성에 사용되는 동화 작용일 수도 있으므로 **분류할 수 없다**. ④ 질소 성분으로 단백질과 핵산과 같은 고분자를 합성하는 과정은 **동화 작용**이다.

[문제 II-2] (1) 아세트산 발효는 산소를 이용함에도 불구하고, 에탄올이 이산화탄소와 물로 완전 분해 되지는 않기 때문에 발효라고 할 수 있다. (2) 알코올 발효나 젖산 발효는 산소가 없는 상태에서 일어나는 무산소 호흡의 과정으로 2 분자의 ATP가 생성된다. 그에 비해 아세트산 발효는 2 개의 NADH가 생성되므로 더 많은 에너지(ATP)를 얻을 수 있다.

[문제 II-3] 인슐린은 혈당을 낮추고, 글루카곤은 혈당을 높이는 작용을 하며, 서로 반대되는 작용을 하므로 길항 관계에 있다. 뿌리혹박테리아와 식물은 서로에게서 도움을 받는 관계이므로 공생 관계에 있다.

[문제 II-4] 분자계통학은 분자 수준의 연구를 통해 계통 관계를 파악하는 학문이고, 분자진화학은 분자 수준의 연구로 진화의 경로를 파악하는 학문이다. 계통 관계와 진화 경로는 부나 모의 계통에 대한 연구이며, 이는 각각 Y 염색체와 미토콘드리아의 DNA를 추적하여 파악할 수 있다.

