

2020년 2학기 비대면 기말시험

58.5

학번 () 이름 (55)

Realm	Kingdom	Phylum	Class	Order	Family	Genus	Species
Riboviria	* 2	Pisuviricota	Pisoniviricetes	* 4	* 7	β-coronavirus	신종코 로나V
				* 5	Picornaviridae	* 9	A형 간 염 V
		Kitrinoviricota	Flasuviricetes	Amarillovirales	Flaviviridae	* 8	C형간 염 V
		Negarnaviri -cota	Insthoviricetes	Articulavirales	Orthomoxoviridae	β- Influenzavirus	독감바 이러스 B형
	* 1	Artverviricota	Revtraviricetes	Blubervirales	* 6	Orthodnavirus	B형 간 염 V
* 3						* 0	D형간 염 V

7.5 1. 다음은 박테리아와 바이러스의 분류를 한 표이다. 빈 칸에 맞는 말을 넣으세요. * 표가 있는 칸은 보기 번호를 넣으세요. 7.5

(보기) (1)Pararnavirae, (2)Orthornavirae, (3)Incretae sedis, (4)Nidovirales, (5)Picornavirales, (6)Hepadnaviridae, (7)Coronaviridae, (8)Hepacivirus, (9)Hepatovirus, (0)Deltavirus

모두 15 빈칸을 채워야 한다. 아주 쉽게 만들어 누구나 잘 생각하면 백 퍼센트 맞출 수 있다. 스스로 포기하지만 않으면. 바이러스 분류에서 아주 중요한 내용이고 문제라고 할 수 있다.

(1) Riboviria, 1, 2, 3 RNA 바이러스는 Riboviria Realm 이다. 계는 진짜 RNA 계인 Ortho-rna-virae 와 짝퉁(무늬만, 옆길로 샌) RNA 계인 Para-rna-virae로 나뉜다. D형 간염 바이러스는 속과 종만 있고 나머진 모두 알 수 없는, 정해지지 않은 분류 이름을 가진다.

(2) 신종 코로나바이러스 분류 목을 외우라고 하였음. Nido- 는 nest, 새 등지로 중첩의 뜻이 있음, 지놈/유전자가 겹쳐있다는 뜻. 과는 viridae가 들어가야 하므로 Coronaviridae, 속은 베타코로나바이러스. 알파코로나바이러스 속은 주로 새에게만 감염.

(3) A형 간염 바이러스 과(family) 이름에서아 같이 목도 Pico-RNA 가 들어간다. 아주 작은 RNA 바이러스란 뜻. Pico-rna-virales, 속 이름은 그냥 Hepatovirus 즉 (사람)간염바이러스란 뜻, 맨 처음 발견된 간염바이러스로 B, C, D형이 있을 줄은 모르고

(4) C형 간염 바이러스 속 이름이면 세균이나 바이러스에서는 다 안 것이나 같다. Hepa-Ci-Virus로 C형 간염바이러스를 뜻한다.

(5)독감바이러스 B형 RNA 바이러스 중에서 (-)ssRNA 바이러스이다. 그래서 문(pyllum)이름이 Nega-RNA-Viricota. 속 이름은 알파독감바이러스는 조류와 사람에게 감염되고 베타독감바이러스

는 주로 사람(과 물개)에 감염.

(6) B형 간염바이러스 DNA 역전사 바이러스이다. 강(Class)은 Rev(erse)-Tra(nscription)-Viricetes 로 역전사의 영문명이다. 이를 역전사(뒤집는)가 Art-ver-viricota 문이다. 다시 말하면 Art-ver-을 뒤집으면 Rev-tra-viricetes가 되므로 누구나 맞출 수 있다. 과(family) 이름은 Hepa-DNA-바이러스 과를 뜻하는 Hepa-dna-viridae. 사람의 간염 바이러스는 모두 RNA 바이러스이지만 B형만 DNA이다. 물론 분류로는 Riboviriadp 에 속한다. 왜? 문제를 계속 풀어보면 안다.

(7) D형 간염 바이러스 델타는 그리스 문제로 'D'를 말한다. RNA 바이러스이지만 숙주세포의 DNA → RNA 전사하는 RNA 중합효소를 이용하여 복제를 한다. 따라서 RdRp는 없어 Riboviria에 계통 발생학적 분류를 할 수 없다. 그래서 현재 Incretae Sedis

2.5

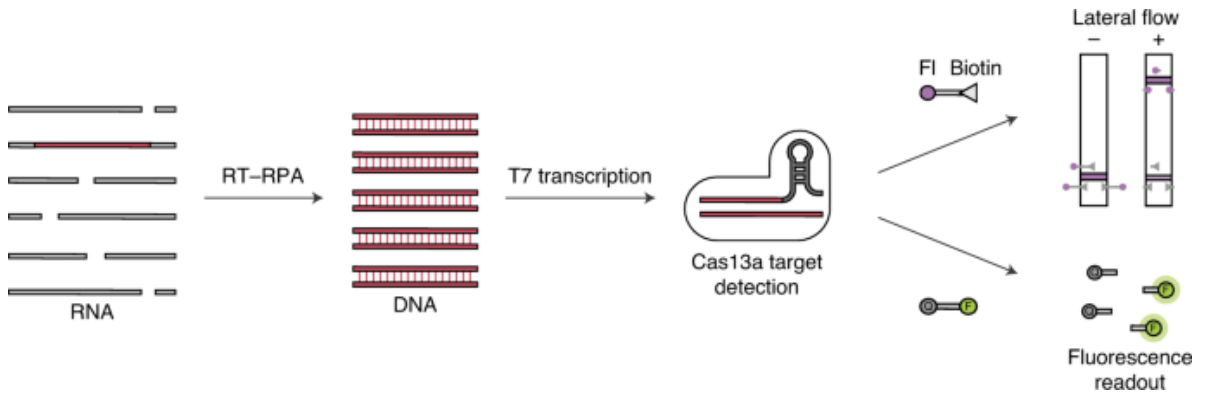
2. 위 분류 표에서 맨 오른쪽 종(Species) 이름은 정확한 이름이 아니라 일반명이다. 정확한 종명을 쓰세요. 2.5

신종코로나바이러스	A형간염 바이러스	B형간염 바이러스	C형간염 바이러스	D형간염 바이러스
SARS related coronavirus 2	Hepatitis A	Hepatitis B virus	Hepatitis C virus	Hepatitis deltavirus

(보기) COVID-19, 2019-nCoV, SARS-CoV2, SARS related coronavirus 2, Hepatitis A virus, Hepatitis B virus, Hepatitis C virus, Hepatitis D virus, Hepatitis deltavirus

3

3. 다음 그림과 설명을 보고 () 에 알맞은 말을 넣고 다음 물음에 답하세요. 3



RNA 시료에서 특정 염기서열을 DNA로 (역전사)하여 (등온) PCR로 증폭한다. RT-RPA는 Reverse Transcription Recombinase Polymerase Amplification으로 이중가닥 DNA를 단일가닥으로 풀기 위해 (90도 이상)으로 올릴 필요가 없다.

등온 대신에 역전사, 실시간 등도 오답처리, RT = Reverse Transcription or Real Time 이지만 90도 이상 대신에 온도로 써도 정답처리

PCR은 극미량의 시료에 있는 DNA의 특정 염기서열을 증폭하는 방법(기술, 과정)이다. 이때 온도

를 올려 DNA 이중나선을 풀고 다시 온도를 내려 primer(복제시작 단일가닥 DNA 조각)을 붙이고 조금 온도를 올려 DNA 복제를 시작한다. 이렇게 one-turn 이면 DNA는 2배로 증가된다. 여러 번 반복하면 $2 \times 2 \times 2 \times 2 \dots$ 으로 기하급수적으로 증가하게된다.

그러나 시간이 많이 걸리므로 온도를 일정하게 유지하면서 증폭시키는 등온(Isothermal) PCR이 필요하다.

다시 RNA로 전사한 후 특정염기서열을 인식하여 CriSP-Cas13a가 달라붙으면 Cas13a 효소가 활성화되어 형광물질 복합체를 절단하게된다. 즉, CRISPR-Cas13a 시스템이 CRISPR-(Cas9) 시스템과 다르게 DNA 대신에 RNA를 절단하고, 또한 목적 RNA를 절단한 후에 비특이적으로 주변의 (RNA)를 절단하는 특성(collateral cleavage activity)이 존재하기 때문이다.

위 그림에서 형광 reporter는 아주 짧은 (RNA 또는 염기)로 연결되어 여기가 끊어지면 위치럼 이중 막대로 표시되거나 아래처럼 형광을 띠게 되어 특정 유전자나 염기서열이 존재함을 알게된다.

4. 위 방법은? 1

① Sherlock ② Homes ③ PCR-전기영동 ④ Ag-Ab test

5. CriSP-Cas9 시스템은 처음에 어디서 발견되었는가? 1

① 개구리 ② 원시 식물 ③ 곰팡이 ④ 박테리아

특정세균이 세균바이러스(Bacteriophage)에 면역반응하는 시스템이다.

6. 코로나바이러스의 어떤 부위를 탐지하는가?

① Spike-P ② E-Protein ③ RdDp ④ RdRp

스파이크 단백질이아 외막(Envelope) 단백질은 모두 항원 단백질이다. 항원-항체 검사에서는 이러한 단백질을 검색하나 비슷한 다른 바이러스 항원도 포함되어 정확도가 떨어진다.

3 7. B형 간염 바이러스는 DNA 바이러스이지만 RNA 바이러스에 넣었다. 그 이유를 간단히 설명하세요? 3

(역전사 유전자/효소(RdDp)도 RdRp 유전자와 비슷하여 계통발생학적 분류가 가능하다.)

따라서 모든 역전사 바이러스는 Riboviria 로 분류된다. 물론 발티모어 분류에서는 그룹 VI(RNA 역전사)와 그룹 VII(DNA 역전사)로 다르게 되지만.

'DNA를 RNA로 역전사하기'는 1점처리

다음 ()에 맞는 말을 넣으세요(한글 도 OK)

3 8. Viral Ecology 가 떠오르게 하는 3 대 패러다임이다. 3

1) Viruses are (10)-fold greater in abundance than (microorganisms).

2) Viruses are 'the most (diverse) biological entities.

3) Viral (**lysis**) results in reducing cells from particulate organic matter to (**dissolved**) organic matter that is rapidly (**recycled**).

9. Disease ecology is a sub-discipline of ecology concerned with the mechanisms, patterns, and effects of (**host-pathogen**) interactions, particularly those of infectious diseases, within the context of (**environmental**) factors. 1

10. 후성유전학에 대한 위키피디아 글이다. ()에 맞는 말은? 1

아래 두 문장의 () 단어는 서로 다른 문장에도 그 말이 있습니다.

In biology, epigenetics is the study of heritable phenotype changes that do not involve (**alterations**) in the DNA sequence.

The standard definition of epigenetics requires these alterations to be (**heritable**) in the progeny of either cells or organisms.

11. '() in the progeny of either cells'은 세포수준의 유전이며 개체 수준의 유전은 아니다. 세포 수준의 (후성)유전을 나타내는 용어 2개를 써보세요. 같은 유전자의 세포가 분열하면서 (후성유전적으로) 조금씩 다르게 변해가는 것을 이르는 말입니다. 4

(**배아발생, Embryo Development**), (**세포분화, Cell Differentiation**)

정답은 아니나 유전체각인, X염색체불활성화 는 각 1점씩

12. 세대(사람은 2세대정도)를 거쳐 유전되는 후성유전을 가능케하는 원인으로는 어떤 것이 있는가? 2개 4

(**영양, Nutrients**), (**환경호르몬**)

대기근, 임신중 굶음 등 2점처리, 단 대기근과 임신중 굶은 처럼 겹치면 합 3점처리

13. 최초의 유전공학, 생물산업의 대명사인 인슐린 방법은? 1

① **플라스미드에 인슐린 유전자 삽입된 대장균 배양**

② 인슐린 유전자를 지닌 역전사바이러스를 대장균에 감염시켜 유전자 재조합 대장균을 만들고 이를 대량 배양

③ 인슐린 단백질 아미노산 순서를 알아내어 인공적으로 합성한다.

④ 유전자 변형 돼지를 만들어 이를 대량 사육한 후 돼지 췌장에서 사람의 인슐린을 추출

14. 유전자 재조합에 쓰이는 바이러스 벡터로 많이 쓰이는 바이러스와 그 이유는? (답에 따라 다른 점수) 3

(**렌티바이러스, 역전사 바이러스는 바이러스 RNA를 DNA로 역전사하여 세포핵의 DNA에 끼여넣어**

숙주세포가 분열함에 따라 같이 복제하고 증식하는 바이러스이다. 따라서 (인간)세포에 다른 유전자를 꺼넣는데 좋은 벡터이다. 역전사바이러스(레트로바이러스) 중에서도 세포분열 중이 아닌 경우에도 세포핵에 들어갈 수 있는 렌티바이러스가 가장 좋은 벡터로 이용될 수 있다.)

레트로바이러스는 2점.

(Adenovirus, dsDNA 바이러스로 이 바이러스도 척추동물의 세포핵에서 이중 DNA를 삽입하여 세포분열시 같이 증식한다. 휴지기(G0, G1) 세포를 세포분열을 유도하며 또 비교적 독성이 약하기에 유전체 재조합, 편집을 통해 유전자 전달, 치료제로 많이 쓰인다) 3점처리

10.5

15. 올해 12월 국내 기사이다. (아스트라제네카)와 모더나, 화이자에서 개발하는 백신은 각각 1000만명분씩 구매할 계획이다. 얀센을 통해 존슨앤존슨에서 개발하는 백신도 400만명분 구매한다. 세계보건기구(영어명칭 3자, WHO) 등이 이끄는 코로나19 백신 공급 다국가 연합인 COVAX Facility를 통해 1000만명분은 이미 확보했다. ()와 빈칸에 알맞은 말을 넣으세요. 8

개발사	파이자	모더나	아스트라제네카	사노피
주 생산국	미국	미국	영국	프랑스
백신종류	mRNA	mRNA	유전자재조합	항원단백질
3심 효과, %	90	95	(60) ~90%	아직 결과 없음
긴급승인국가	영국, 캐나다, 미국	아직 없음	아직 없음	아직 없음
한국계약? O, X	X	X	O	코백스와 계약?
예상가격 개략()만원 0.5, 1, 2 중 하나 택	2	2	0.5	1

파이자 승인국가에는 멕시코, 바레인, 사우디아라비아, 쿠웨이트, 싱가포르도 정답이다. 하나만 서도 정답. 그러나 틀린 국가가 들어가면 오답. 미국 + 한국은 오답
효과는 90이 들어가면(90~99) 정답, 60이 들어가면(60~69) 정답

우리나라는 코백스와 계약했으나 코백스는 어떤 백신을 공급할지는 알 수 없음(싸고 불확실한 백신 공급이 거의 확실시, 사노피도 유력 후보)

예상가격은 모더나는 3~4만원 정도이나 여기서 2만원을 선택하면 정답처리합니다.

아스트라제네카는 자국에서도 승인 안되고 있음, 3상 효능분석을 다시 해야하나 ...

8

16. 빈칸에 알맞은 말은? 간염경로는 ①fecal-oral route 또는 ②blood/body fluid exposue 중 택일
지놈복제는 ①vRdRp, ②vRdRp + hDdRp + hDdRp, ③hDdRp + vRibozyme 중 택일 8

간염바이러스	A형	B형	C형	D형
간염 경로	(1)	(2)	(2)	(2)
백신 여부, O, X	O	O	X	X

발티모어 분류	Group IV	Group VII	Group IV	Group IV
지놈복제효소	(1)	(2)?	(1)	(3)

(1) 감염경로, A형은 위생이며 즉 경제력이다. 우리나라는 A형이 위험한 수준은 이미 벗어났다.

(2) 백신, C형 백신이 없어 매우 주의해야 한다. D형은 B형 바이러스와 더불어 감염되므로 B형 백신을 맞으면 자연히 면역이 된다.

(3) 발티모어 분류, A와 C는 (+) 단일가닥 RNA 바이러스, B형 간염바이러스는 DNA 바이러스이나 RNA로 전사되 다음 다시 역전사하는 과정으로 지놈을 복제한다. D형은 가장 이상하여 ICTV 분류에서 Incertae Sedis 즉 상위분류군 미정으로 원형 단일가닥 RNA를 가진다.

(4) 지놈복제, A와 C형 바이러스는 정형적인 RNA 바이러스로 RdRp로 자신의 RNA지놈을 복제한다. D형은 숙주세포의 RNA 중합효소(DNA 전사효소, DdRp)를 이용하여 mRNA를 만들고 이 mRNA가 리보자임으로 작용하여 바이러스 지놈(원형 RNA)를 만든다.

(5) B형 바이러스 지놈 복제, 잠깐 깜빡하여 RNA 역전사 바이러스로 착각, π_{π} !

DNA 바이러스로 숙주세포의 RNA 중합효소(DdRp)로 RNA를 만든 후 다시 역전사효소(RdDp)로 DNA를 만들어 바이러스 지놈이된다.

hDdRp + vRdDp 가 정답이나 보기에 없어 모두 정답처리함

17. 코로나 바이러스의 특징에 대한 설명 중 잘못된 것은? 1

- ① (+)ssRNA 바이러스이다.
- ② 왕관 모양의 스파이크 단백질이 있어 코로나로 불린다.
- ③ 세균바이러스로 인간에게 감염된 사례이다.
- ④ 폐의 상피세포에 영향을 준다

조류나 다른 포유류 바이러스가 인간에게 옮겨진 것, 세균과 인간은 원핵과 진핵세포로 전혀 다르기에 세균바이러스가 바로 옮겨 올 수는 없다.

18. 바이러스 분류에 관한 설명으로 옳은 것은? 1

- ① 가장 최신분류인 2019 51차 ICTV분류에 따르면, 바이러스는 4개의 kingdoms로 분류된다.
- ② 2019년 51차 ICTV분류에 따르면, Duplodnaviria realms에는 kingdom이 Heunggongvirae하나만 있다.
- ③ 1991년 5차 ICTV분류에 따르면, 1개의 realms로 분류됐다.
- ④ 볼티모어 분류에 따르면, 단일가닥 RNA 레트로 바이러스는 Class IV에 속한다.

1991년 회의에서는 단 하나의 Order(목)만 있었다. 바이러스는 단 하나의 목으로 모두 분류되었

으니 지금과 비교하면 세월의 변화를, 생각의 변화.

RNA 역전사 바이러스는 그룹 VI 이다.

19. 바이러스와 가장 연관성이 없는 분야는? (출제자 주관) 1

- ① 분자생물학 ② 후성유전학 ③ 면역학 ④ 질병생태학 ⑤ RNA world hypothesis

후성유전은 세포 수준의 유전이다. 즉, 유전자는 같으나 세포 분열에 따라 다른 유전자가 발현되는 개념으로 다세포 생명체에게만 있다. 배아발생이나 세포분화나 이런 말은 다세포에서 가능

바이러스는 비세포생명체이므로 당연히 세포수준의 후성유전학은 연관이 없다. 분자생물학이나 세포생명 탄생 전의 분자생명체, 비세포생명체 탄생과 진화에 연관성이 크다.

20. 바이러스의 기원에 대해 옳지 않은 것을 고르시오. 1

- ① 바이러스의 기원은 과학적으로 명확히 밝혀지지 않았다.
② 바이러스는 RNA world 시기부터 존재했다는 주장이 있다.
③ 바이러스는 DNA나 RNA의 조각에서 기원했다는 주장이 있다.
④ 바이러스는 숙주가 있어야 하므로 세포 생명체가 등장하기 이전에는 존재하지 않았다.

(4) 보기가 잘못되었다는 것은 우리 수업의 가장 핵심적인 내용이다.

끝

4지선다는 1점, 답이 2개면 2점으로. () 나 빈칸 넣기는 반점씩, 주관식은 3점으로, 주관식 () 2개 있는 문제는 4점으로(각 2점씩)