



개념확인문제 I

005

5장	고분자	006
6장	효소	010
7장	세포	011
8장	세포막	015
9장	신호전달	017
10~11장	세포호흡과 광합성	020
12~13장	세포분열	022
14~15장	유전/돌연변이	024
16장	DNA 복제	026
17장	RNA 전사와 단백질 번역/돌연변이	029
18장	유전자 발현의 조절	032
19~20장	유전공학	034
26장	바이러스	038
41장	내분비계	040
42장	소화계	044
43-1장	순환계	046
43-2장	호흡계	049
44장	배설계	051
45장	생식계	053
46장	발생	055
47장	면역계	059
48장	뉴런과 활동전위	063
49장	신경계	066
50장	감각수용기 및 근육	068

개념확인문제 II

073

5장	고분자	074
6장	효소	076
7장~8장	세포와 세포막	078
9장	신호전달	080
10장	세포호흡	082
11장	광합성	084
12~13장	세포분열	086
16장	DNA 복제	088
17장	RNA 전사와 단백질 번역/돌연변이	090
18장	유전자 발현의 조절	092
19~20장	유전공학	094
40장	동물의 4조각과 기관	096
41장	내분비계	097
42장	소화계	099
43장	순환계와 호흡계	101
44장	배설계	103
45장	생식계	104
46장	발생	106
47장	면역계	108
48장	뉴런과 활동전위	110
49장	신경계	112
50장	감각수용기 및 근육	114



개념확인문제 III 117

5장~6장 고분자 & 효소	118
7장~8장 세포 & 세포막	123
10~11장 세포호흡 & 광합성	128
14~15장 유전	132
16~17장 DNA 복제, RNA 전사, 단백질 번역/ 돌연변이	134
18~20장 유전자발현조절 & 유전공학	138
26~27장 바이러스 & 원핵생물	142
40~42장 조직 & 내분비 & 소화	146
43~44장 순환호흡 & 배설	150
45~46장 생식 & 발생	155
47장 면역	159
48~49장 뉴런과 활동전위 & 신경계	162
50장 감각수용기 및 근육	166

핵심확인문제 IV 169

2장 고분자	170
3장 세포와 세포막	176
4장 효소	182
5장 세포호흡	184
6장 광합성	188
7장 세포분열	193
8장 유전	197
9장 DNA 복제	203
10장 RNA 전사와 단백질 번역	208
11장 유전자 발현의 조절	216
12장 유전공학	222
13장 돌연변이	236
14장 바이러스와 세균	239

15장 동물의 4조직과 기관	247
16장 신경계	249
17장 근육계	258
18장 내분비계	262
19장 순환계	268
20장 호흡계	274
21장 배설계	277
22장 소화계	281
23장 면역	284
24장 생식계	293
25장 발생	295

식생분진 301

1장 식물	302
2장 생태	308
4장 진화	311
1~4장 식생분진	316

정답 및 해설 321

5장 고분자

[탄수화물]

1. 생명의 유기화합물 네 종류 중 _____을(를) 제외한 세 종류의 거대분자인 _____, _____, _____는(은) 사슬 형태의 분자로 중합체(polymer)라고 부른다. 중합체는 여러 유사한 혹은 동일한 반복되는 물질이 _____결합으로 연결된 긴 사슬 분자이다. 중합체의 반복 단위는 _____라고 부른다.

2. 단위체가 모여 중합체가 되는 과정을 _____반응이라고 하며, 중합체가 단위체로 변환되는 과정을 _____반응이라고 부른다. 이 두 과정 모두 효소(enzyme)에 의해 매개된다.

3. 수용액에서 단당류의 선형구조와 고리구조 사이의 화학적 평형은 주로 (선형구조/고리구조)에 치우친다. 포도당의 고리구조를 만들기 위해 1번 탄소가 _____번 탄소에 붙어 있는 산소에 결합한다.

4. 이당류에 대한 다음 빈칸을 채워 넣으시오.

명칭	관여하는 단당류	결합방식
엿당(maltose)	포도당 + 포도당	α (1 $\rightarrow$ 4)
젖당(lactose)		
설탕(sucrose)		

5. 식물은 일반적으로 녹말의 형태로 탄수화물을 잎에서부터 뿌리와 다른 비광합성 기관으로 운반한다. (○, ✕)

6. 식물의 저장성 다당류인 녹말에는 아밀로오스와 아밀로펙틴이 있다. 아밀로오스에는 가지가 (있다/없다).

7. 감자는 뿌리 식물이며, 고구마는 줄기 식물이다. (○, ✕)

8. 셀룰로오스 분자는 녹말과 달리 (α (1 $\rightarrow$ 4)/ β (1 $\rightarrow$ 4)) 결합으로 연결되며 가지가 (있는/없는), (직선형/나선형)이다. 포도당의 β (1 $\rightarrow$ 4) 글리코시드 결합에 의해 형성된 셀룰로오스 미세원섬유(microfibril) 간의 _____결합 및 미세원섬유의 어긋 배열은 셀룰로오스를 단단하게 한다.

9. 초식동물인 소는 스스로 cellulase를 분비하지 못하며, 대신 공생하는 원핵생물과 원생생물이 분비한 cellulase에 의해 분해된 포도당을 흡수하여 에너지원으로 사용한다. (○, ✕)

10. 구조 다당류인 키틴의 단위체는 _____이며, 절지동물의 외골격과 균류의 _____을 구성한다.

11. 단당류는 일반적으로 (_____)n의 분자식을 지니며 포도당의 분자식은 _____이다.

12. 단당류는 카르보닐기의 위치에 따라 _____와 _____로 나뉜다.

13. 이당류는 _____결합으로 연결된 2개의 단당류로 구성된다. 이는 탈수반응에 의해 두 단당류 사이에 형성된 공유결합이다.

14. 이당류인 _____는 맥주 양조 과정에 사용된다.

15. 설탕 합성 시 포도당의 _____번 탄소와 과당의 _____번 탄소 사이에 결합이 일어난다. 육탄당인 포도당과 갈락토오스는 육각형 고리를 만들지만, 과당은 육탄당이지만 _____고리를 형성한다.

16. 우유에 존재하는 이당류인 젖당은 _____와 _____의 공유결합으로 형성된다.

17. 다음 문장에서 틀린 부분을 수정하시오.

녹말과 글리코젠은 육각형으로 표시된 과당 단위체만을 포함한다. 1-4 결합각 때문에 중합체 사슬은 가지를 치지 않은 부분에서 나선구조를 형성하는 경향이 있다.

18. 지구 전체의 규모로, 식물은 해마다 10^{14} kg의 _____를 만들어내는데, 이것은 지구상에서 가장 많은 유기화합물이다.

19. α 와 β 포도당은 상호전환이 가능하며, 포도당의 _____번 탄소에 결합한 수산기 위치가 서로 다르다. 과당의 경우 _____번 탄소에 결합한 수산기 위치에 따라 α 또는 β 과당이라고 명칭한다.

20. 포도당과 과당의 분자식은 모두 $C_6H_{12}O_6$ 이다. 설탕의 분자식은 어떻게 되는가?

[지질]

21. 트리글리세리드(TG)는 지방산과 글리세롤이라는 단위체 (monomer)로 구성된 중합체(polymer)이다. (○, ✕)

22. 다음 거대분자 형성에 관여하는 공유결합의 명칭을 쓰시오.

	공유 결합의 명칭
탄수화물	
지방	
단백질	

23. 이중 결합을 지닌 불포화지방에 수소를 첨가할 경우 _____지방이나 _____지방으로 전환될 수 있다.

24. 포화지방을 많이 섭취하면 혈관벽 내에 _____라는 침전물이 생겨 혈관 안쪽으로 돌출부를 만들고 이는 혈류를 방해하여 혈관의 탄력을 감소시킨다.

25. 인지질의 인산기와 인산기에 붙어 있는 분자들은 소수성 머리를 구성하며, 인지질의 탄화수소 꼬리는 친수성을 지닌다. (○, ✕)

26. 인지질의 인산기에 결합된 X가 “콜린” 일 경우 이 인지질의 정확한 명칭을 쓰시오.

27. “인지질” 과 “스핑고지질”, “콜레스테롤” 처럼 한 분자 내에 친수성과 소수성을 모두 지니는 성질을 _____ (이)라고 한다.

28. 스테로이드는 3개의 연결된 고리로 구성된 탄소골격이 특징이며, 다른 스테로이드들은 이러한 고리구조에 부착된 특정 작용기에 의해 구분된다. (○, ✕)

29. 인지질에서 글리세롤은 두 개의 지방산과 결합하며, 하나는 포화지방산 나머지는 불포화지방산으로 구성된다. 이때 불포화지방산은 (cis / trans)형의 이중결합을 나타낸다.

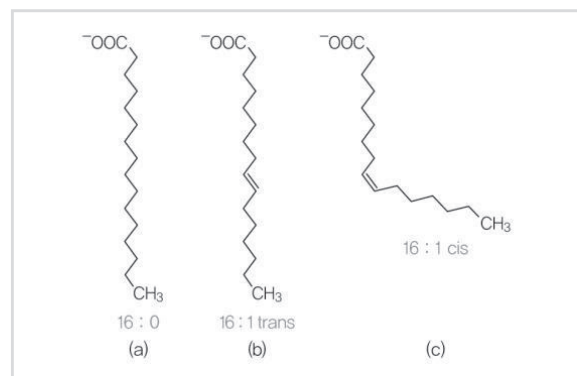
30. 콜레스테롤은 (동물/식물/균류) 세포막의 구성성분이며, 성호르몬과 _____호르몬과 같은 스테로이드성 호르몬 및 비타민____, _____의 전구체로 작용한다.

31. 트리글리세리드는 _____개 지방산의 카복실기와 1개의 _____의 수산기 사이에 형성되는 공유결합인 에스터 결합에 의해 형성된다.

32. 다음 문장에서 틀린 부분을 수정하십시오. (밑줄 친 것은 고정된 단어이다.)

불포화지방산인 스테아르산에는 *cis*-이중결합이 존재하여 꺾임 구조가 형성된다. 이로 인해 유동성이 증가되어 실온에서 고체이다.

[33~35] 다음은 탄소 16개로 구성된 지방산의 구조이다.



33. 동맥경화와 관련된 지방산을 모두 고르시오.

34. 실온에서 고체인 지방산을 모두 고르시오.

35. 자연계에 존재하는 천연 지방산의 형태를 모두 고르시오.

36. 인지질은 지방과 유사하지만, 3개 대신 _____개의 지방산이 글리세롤에 붙어 있다. 글리세롤의 세 번째 수산기는 세포 내에서 음전하를 띠고 있는 _____에 연결된다. 여기에 보통 전하를 띠거나 극성인 작은 분자들이 추가로 연결되어 다양한 인지질을 형성한다.

37. 인지질을 물에 넣으면 물로부터 소수성 부분을 감싸면서 스스로 조립되어 두 층으로 된 구조 “이중막” 을 형성한다. (○, ✕)

38. 콜레스테롤은 식물 세포막의 흔한 구성성분이며, 다른 스테로이드를 합성하는 전구체이다. (○, ✕)

39. 콜레스테롤이 전구체가 되어 생성하는 물질을 모두 쓰시오.

40. 인지질은 1개의 친수성(극성) 머리와 2개의 소수성(비극성) 꼬리를 가지고 있다. (○, ✕)

9장 신호전달

1. 다음의 신호와 세포의 상호작용 단계에서 올바른 순서는 어느 것인가?

- (1) 세포 기능의 변화
(2) 수용체에 신호의 결합
(3) 공급원에서의 신호의 방출
(4) 신호 전환

- ① 1-2-3-4 ② 2-3-1-4 ③ 3-2-1-4
④ 3-2-4-1 ⑤ 3-4-2-1

2. 신호전달은 세 단계는 무엇인가?

- ① 수용, 번역, 반응
② 신호, 번역, 반응
③ 수용, 전달, 반응
④ 수용, 전사, 번역
⑤ 복제, 전사, 번역

3. 신호물질을 인지하고 결합하는 막 수용체는 _____이다.

- ① 인지질이다.
② 당당류이다.
③ 당단백질이다.
④ 펩타이드호르몬이다.
⑤ 당지질이다.

4. 신호물질(ligand)과 수용체에 대한 다음 명제들 중 옳지 않은 것은?

- ① 신호물질은 극성이거나 비극성일 수 있다.
② 극성 신호물질은 친수성이라 원형질막을 통과하지 못한다.
③ 비극성 신호물질은 소수성이므로 원형질막을 통과하여 세포내 수용체와 결합한다.
④ 극성 신호물질은 세포막에 위치한 수용체와 결합한다.
⑤ 테스토스테론은 극성인 신호물질이다.

5. 신호전달과 관련된 여러 효소들 중 ATP의 인산기를 특정 단백질의 하나 또는 여러 부분에 전이시키는 효소는 _____.

- ① ATPase이다.
② 가수분해효소이다.
③ 단백질 인산화효소이다.
④ 단백질 탈인산화효소이다.
⑤ ATP합성효소이다.

6. 왜 일부 1차 전령(messenger)은 표적세포를 활성화시키기 위해 2차 전령을 촉발하는가?

- ① 1차 전령은 ATP에 의한 활성화를 필요로 하기 때문이다.
② 1차 전령은 불용성이기 때문이다.
③ 1차 전령은 많은 종류의 세포와 결합하기 때문이다.
④ 1차 전령은 세포막을 통과하지 못하기 때문이다.
⑤ 1차 전령에 대한 수용체가 없기 때문이다.

7. 어떤 방식으로 에스트로겐과 같은 스테로이드는 표적세포에 작용하는가?

- ① 2차 전령의 활성화개시
② 막 단백질에 결합
③ 유전자 발현의 개시
④ 효소의 활성화
⑤ 막지질에 결합

8. 신호에 반응하는 세포와 그렇지 않은 세포의 주된 차이는 _____의 존재이다.

- ① 신호에 결합하는 DNA 서열
② 혈관
③ 수용체
④ 2차 전령
⑤ cAMP

9. 다음 중 수용체와 신호의 결합 결과로 옳지 않은 것을 모두 고르시오.

- ① 수용체 효소 활성의 활성화
② 원형질막에서 수용체의 확산(이동)
③ 수용체의 입체구조 변화
④ 수용체의 분해
⑤ 수용체에서 신호의 분리

10. 스테로이드와 같은 비극성 분자는 다음 중 어디에 결합하는가?

- ① GPCR ② RTK ③ 이온채널 수용체
④ 세포질수용체 ⑤ NO수용체

11. G 단백질에 대한 다음 명제 중 옳지 않은 것을 고르시오.

- ① G 단백질은 막단백질로 수용체의 세포질 쪽 끝과 밀접하게 연관되어 있다.
② G 단백질은 이들이 당단백질의 활성을 조절하기 때문에 그렇게 불린다.
③ 활성화된 G 단백질의 역할은 작동인자(effector)라고 불리는 원형질막에 존재하는 효소들을 활성화시키는 것이다.
④ G 단백질 결합 수용체가 1차 신호전달자에 결합되어 있는 한, 수용체는 G 단백질을 활성상태로 유지시킨다.
⑤ GTP가 GDP로 가수분해될 때, G 단백질은 불활성화되어 효과기의 불활성화와 반응경로의 정지가 초래된다.

12. cAMP와 IP₃/DAG 경로 모두는 그들의 2차 전령을 생성 및 제거하는 반응에 의해 균형이 맞추어진다. 두 경로 모두 단백질 탈인산화효소와 _____에 의해 반응이 중단된다.

- ① 단백질 인산화효소
② G 단백질 활성화
③ 수용체와 그에 붙은 리간드의 세포내섭취
④ 칼슘의 세포질로의 유입
⑤ GDP의 가수분해

13. 수용체가 신호물질 및 DNA의 조절부위에 대한 결합부위를 동시에 갖는다면, 이 수용체는 _____이다.

- ① GPCR
- ② RTK
- ③ 이온채널 수용체
- ④ 세포질수용체
- ⑤ NO수용체

14. 다음 중 수용체의 종류로 옳지 않은 것은?

- ① 이온통로
- ② 단백질 키나아제
- ③ GPCR
- ④ 세포질수용체
- ⑤ 아데닐 고리화효소

15. 단백질 키나제 연쇄반응(cascade)에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 신호가 증폭된다.
- ② 2차 전령이 형성된다.
- ③ 표적 단백질이 인산화된다.
- ④ 연쇄반응은 미토콘드리아에서 끝이 난다.
- ⑤ 연쇄반응은 세포막에서 시작된다.

16. 다음 중 2차 전령이 아닌 것은?

- ① 칼슘이온
- ② 이노시톨 삼인산
- ③ ATP
- ④ cAMP
- ⑤ 디아실글리세롤(DAG)

17. 원형질 연락사와 간극연접에 대한 설명 중 가장 옳은 것은?

- ① 막 단백질로 이루어진 통로이다.
- ② 세포당 1개만 존재한다.
- ③ 원형질 연락사는 동물세포에서, 간극연접은 식물세포의 신호전달통로이다.
- ④ 세포들 사이의 작은 분자와 이온들을 신속히 통과시킨다.
- ⑤ 약 1mm 직경의 통로이다.

18. 간세포에서 에피네프린에 의해 혈당이 증가되는 기전에 대한 설명이다. 옳지 않은 것을 하나 고르시오.

- ① 에피네프린 수용체는 세포막에 존재한다.
- ② 활성화된 G 단백질은 세포막의 아데닐산 고리화효소(AC)를 활성화시킨다.
- ③ AC는 ATP로부터 cAMP 생성한다.
- ④ cAMP에 의해 활성화된 단백질 인산화효소 A(PKA)는 가인산분해효소 인산화효소(phosphorylase kinase)를 활성화한다.
- ⑤ cAMP에 의해 활성화된 단백질 키나제 A(PKA)는 글리코겐 합성효소를 활성화한다.

19. 다음 중 콜레라 독소와 관련이 없는 것은 무엇인가?

- ① *Vibrio cholerae*
- ② G 단백질에 ADPR의 결합
- ③ G 단백질의 지속 불활성화
- ④ cAMP와 소장세포외로의 이온방출 증가
- ⑤ 설사

20. 다음은 혈관 이완 메커니즘이다. 옳지 않은 것을 고르시오.

- ① 아세틸콜린은 혈관 내피 세포막의 G단백질 결합 수용체에 결합한다.
- ② 활성화된 인지질분해효소C(PLC)는 IP_3 와 DAG를 생성하고, IP_3 는 소포체막의 IP_3 -gated Ca^{2+} 채널과 결합한다.
- ③ 세포질로 방출된 Ca^{2+} 은 NO 합성효소(NOS)를 활성화시킨다.
- ④ NOS는 아스파르트산(Asp)으로부터 NO를 생성한다.
- ⑤ 내피세포에서 확산된 NO는 혈관 평활근의 세포질에서 구아닐산 고리화효소(GC)와 결합하고 cGMP를 생성시킨다.

43장 순환호흡 & 44장 배설

01. 동물의 순환계에 대한 설명으로 옳은 보기를 고르시오.

보기

- ㄱ. 자포동물인 히드라와 해파리, 편형동물인 플라나리아는 소화계와 순환계의 역할을 하는 위수강을 지닌다.
- ㄴ. 대부분의 연체동물은 혈림프를 갖는 개방순환계를 갖는다.
- ㄷ. 절지동물, 환형동물, 연체동물 중 두족류와 척추동물은 혈액이 혈관 내에만 존재하는 폐쇄순환계를 갖는다.
- ㄹ. 폐쇄순환계를 갖는 동물은 심장을 가지지만, 개방순환계를 갖는 그렇지 않다.
- ㅁ. 폐쇄순환계는 낮은 유압을 유지해도 되므로 개방순환계를 갖는 동물보다 에너지를 적게 쓸 수 있다.

- ① 1개 ② 2개 ③ 3개
④ 4개 ⑤ 5개

02. 척추동물의 순환계에 대한 설명으로 옳은 보기를 고르시오.

보기

- ㄱ. 어류는 1심방 1심실을 가지며, O_2 가 풍부한 혈액만이 심실에서 심방으로 흘러간다.
- ㄴ. 경골어류와 연골어류의 단일순환에서 심장에서 분출된 혈액이 심장으로 다시 돌아오기까지 3번의 모세혈관망을 통과해야 한다.
- ㄷ. 양서류는 2심방 불완전 2심실을 가지며, 우심방에서 방출된 혈액은 폐피순환고리(pulmocutaneous circuit)로 이동한다.
- ㄹ. 양서류, 파충류, 포유류는 모두 이중순환형태를 갖는다.
- ㅁ. 양서류와 대부분의 파충류는 물 속에 있을 때 폐로 가는 혈액을 일시적으로 차단할 수 있으나, 조류와 포유류는 그렇지 아니하다.

- ① 1개 ② 2개 ③ 3개
④ 4개 ⑤ 5개

03. 사람 순환계에 대한 설명으로 옳은 것은? [2007 변리사]

- ① 동맥, 정맥, 모세혈관 중 평균 혈압이 가장 낮은 곳은 모세혈관이다.
- ② 숨을 들이쉴 때, 혈압이 일시적으로 증가한다.
- ③ 혈액은 하대정맥 →상대정맥 →우심방 →우심실 →폐동맥 →폐정맥 →좌심방 →좌심실순으로 순환한다.
- ④ 혈류의 속도가 모세혈관에서 낮아지는 주된 이유는 모세혈관이 심장으로부터 가장 멀리 있기 때문이다.
- ⑤ 푸르키네 섬유(Purkinje fiber)에 전달되는 신호는 심실의 수축을 조절한다.

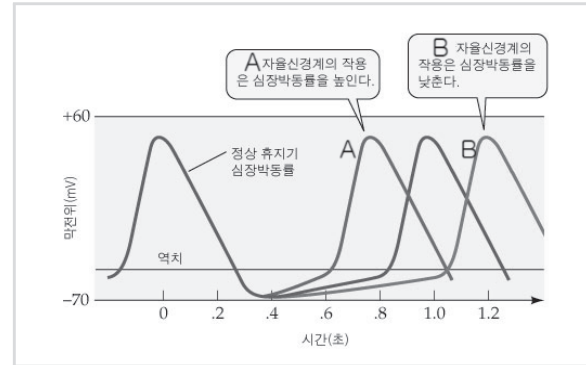
04. 사람의 이중순환계에 대한 설명으로 옳은 보기를 고르시오.

보기

- ㄱ. 심방벽은 심실벽보다 더 두껍다.
- ㄴ. 좌심실의 수축은 혈액을 체순환계로, 우심실의 수축은 혈액을 폐순환계로 이동시킨다.
- ㄷ. 체순환계는 폐순환계에 비해 훨씬 높은 혈압을 갖는다.
- ㄹ. 좌우심실은 거의 동시에 수축하며, 한 번 수축할 때 내보내는 혈액의 양은 좌우심실이 서로 동일하다.
- ㅁ. 체순환계와 폐순환계의 총혈액부피는 동일하다.

- ① 1개 ② 2개 ③ 3개
④ 4개 ⑤ 5개

05. 다음은 동방결절(sinoatrial(SA) node)에 교감 또는 부교감 자율신경계가 작용할 경우, 변화하는 활동전위를 나타낸다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 보기를 하나 고르시오.

- ① 동방결절, 방실결절, 다발갈래(bundle branches, bundle of His), 푸르키네 섬유는 모두 활동전위를 생성할 수 있는 자율주기성세포들이다.
- ② 정상적인 상황에서 박동원(pacemaker)은 동방결절이다.
- ③ 동방결절에서 형성된 활동전위는 방실결절, 다발갈래, 푸르키네 섬유를 통해 전달된다.
- ④ 동방결절에서 방실결절까지 활동전위가 전달되면, 좌우 심방과 좌우 심실이 수축한다.
- ⑤ 포유류에서 심장박동은 심장자체에서 시작되며, A(교감 자율신경계)와 B(부교감 자율신경계)는 심장박동의 속도를 조절한다.

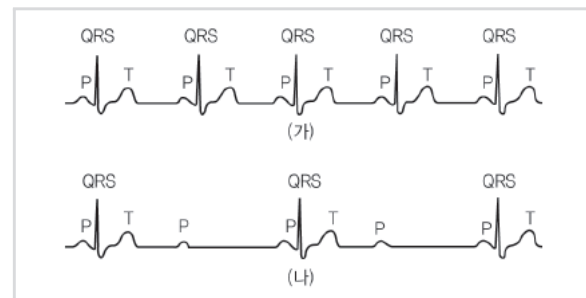
06. 포유동물의 동맥, 정맥, 모세혈관에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [2021 변리사]

보기

- ㄱ. 혈압은 동맥에서 가장 높다.
- ㄴ. 혈류의 속도는 정맥에서 가장 느리다.
- ㄷ. 총단면적은 모세혈관에서 가장 크다.

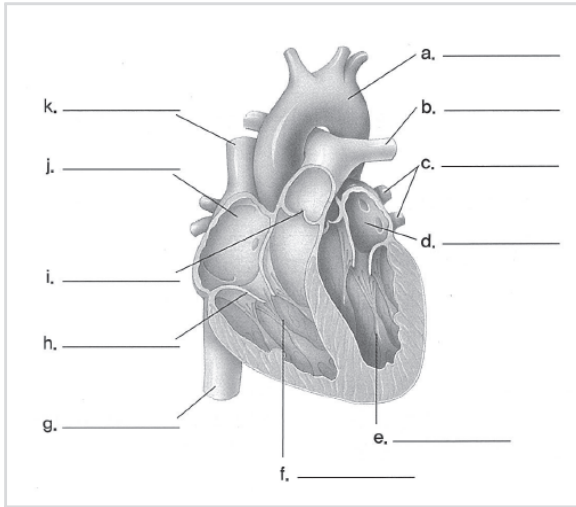
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

07. 다음은 정상인 (가)와 환자(나)의 심전도를 나타낸다. 환자(나)의 심전도에서 심방의 수축은 규칙적이지만, 심방수축 후의 심실수축은 불규칙한 것이 관찰되었으며, 심장주기(cardiac cycle) 동안 심장의 전기신호 전도 과정에 이상이 생긴 것으로 확인되었다. 다음 중 이 환자에서 기능에 이상이 생긴 것으로 판단되는 부위로 가장 적절한 것은? [2012 변리사]



- ① 방실결절 ② 반월관 ③ 관상동맥
④ 동방결절 ⑤ 폐정맥

8. 사람의 심장을 나타낸 그림에서 각 부위의 명칭을 쓰시오.



9. 순환계에 대한 다음 설명 중에서 옳지 않은 보기의 개수를 쓰시오. _____개

보기

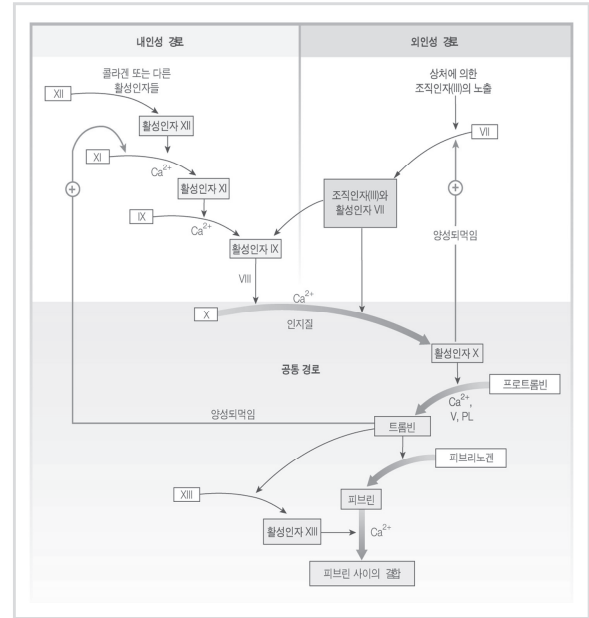
- ㄱ. 문맥(portal vein)은 모세혈관에서 심장으로 혈액을 운반하는 혈관이다.
- ㄴ. 폐쇄순환계는 개방순환계에 비해 각 기관에 분포하는 혈액량을 잘 조절할 수 있다는 장점을 갖는다.
- ㄷ. 폐쇄순환계에서 혈액은 한 방향으로만 흐른다.
- ㄹ. 1 심음(heart sound)은 반달판막(semilunar valve)이 닫히면서 나는 소리이다.
- ㅁ. 정맥의 혈관벽은 같은 직경의 동맥에 비해 얇다.
- ㅂ. 림프관은 혈관 중 동맥과 유사한 특징을 많이 갖는다.
- ㅅ. 혈관 내피세포는 신경이나 호르몬의 영향으로 혈관이완을 유도하는 엔도텔린(endothelin)을 합성한다.
- ㅇ. 모세혈관에 평활근은 없으나 세동맥과 모세혈관전팔약근의 수축/이완이 모세혈관으로의 혈류량이 조절된다.
- ㅈ. 세포사이액(interstitial fluid)의 증가는 부종(edema)을 초래한다.

10. 다음은 혈액(blood)에 대한 설명이다. 옳은 보기의 개수를 쓰시오. _____개

보기

- ㄱ. 혈액은 45%의 혈장(plasma)과 55%의 혈구로 구성된다.
- ㄴ. 적혈구, 백혈구, 혈소판 중에서 백혈구가 수적으로 가장 우세하다.
- ㄷ. 포유동물의 적혈구는 성숙 이후 세포소기관을 갖지 않는다.
- ㄹ. 적혈구는 백혈구와 달리 혈액 내, 세포사이액, 림프액에서도 관찰된다.
- ㅁ. 적혈구, 백혈구, 혈소판은 모두 적색골수(red marrow)에 위치한 조혈모세포(hematopoietic stem cell)에서 유래된다.
- ㅂ. 만약 체내 조직들이 충분한 산소를 공급받지 못하면 소장에서 EPO 호르몬을 생성하여 적색골수에서의 적혈구 생성을 촉진한다.
- ㅅ. 혈장 단백질에는 알부민, α , β -글로불린, γ -글로불린, 피브리노겐 등이 있으며, 알부민은 혈액응고에 관여한다.
- ㅇ. 혈액에서 피브리노겐(피브린) 단백질을 제거한 것을 혈장(plasma)이라고 한다.

11. 다음은 혈액응고기전을 나타낸다.



이에 대한 설명으로 옳은 설명을 고르시오.

- ① 대부분의 혈액응고인자들은 단백질분해효소(protease)로 혈소판에서 생성된다.
- ② 프로트롬빈에 인산기가 결합하면 활성형인 트롬빈이 된다.
- ③ 상염색체에 위치한 혈액응고인자 VIII과 IX의 유전자 이상은 혈우병(hemophilia)이라는 유전병이 초래한다.
- ④ 비타민 K의 섭취가 부족하면 혈우병이라는 유전병이 초래된다.
- ⑤ 혈관의 손상이 없는 상태에서 혈액응고인자들은 불활성화상태로 존재한다.

12. 포유동물의 순환계 및 호흡계와 관련된 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [2019 변리사]

보기

- ㄱ. 헤모글로빈은 효율적 산소운반을 돕는다.
- ㄴ. 폐순환고리(pulmonary circuit)의 경우 동맥보다 정맥의 혈액이 산소포화도가 더 높다.
- ㄷ. 동맥, 정맥, 모세혈관 중 모세혈관에서 혈압이 가장 낮다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 호흡에 대한 다음 보기 중 옳은 보기의 개수를 고르시오.

보기

- ㄱ. 휴식 시와 비교하여 운동 시 1회 호흡량이 증가한다.
- ㄴ. 폐의 세기관지 평활근은 호르몬과 신경조절에 의해 수축/이완할 수 있다.
- ㄷ. 히스타민은 강력한 세기관지 수축제로 알레르기 반응(천식)을 일으킨다.
- ㄹ. O_2 농도가 낮을 때 체순환계의 세동맥은 수축한다.

- ① 0개 ② 1개 ③ 2개
- ④ 3개 ⑤ 4개

10장 RNA 전사와 단백질 번역

[RNA 전사]

1. Crick의 중심원리는 'DNA가 RNA로 전사되고, 단백질로 번역되면서 유전자가 단백질을 통해 작용한다.'는 것이다. 이때 중심원리에 적용되는 RNA는 mRNA이다. (○, ×)
2. 레트로 바이러스는 RNA replicase를 지녀 RNA에서 RNA를 복제하는 바이러스이다. (○, ×)
3. HIV와 진핵세포의 텔로머레이스 및 레트로트랜스포존은 모두 역전사효소(reverse transcriptase)와 관련있다. (○, ×)
4. tRNA는 A, U, C, G 외에도 변형된 염기를 포함한다. (○, ×)
5. 아미노아실 tRNA 합성효소는 tRNA의 5' 말단의 5'CCA3' 서열의 염기에 tRNA의 안티코돈에 맞는 아미노산을 결합시킨다. (○, ×)
6. 각각의 tRNA는 오직 한 종류의 아미노산과 결합한다. (○, ×)
7. 단백질 번역에는 rRNA, tRNA, mRNA가 모두 관여한다. (○, ×)
8. 진핵생물의 전체 RNA 중에서 mRNA의 비율이 가장 높다. (○, ×)
9. RNA 전사체는 T 대신 U를 갖는 것을 제외하고는 DNA 암호화 가닥(coding strand)과 방향성 및 염기서열이 동일하다. (○, ×)
10. RNA 전사는 DNA 복제와 동일하게 주형가닥 기준 3' → 5' 방향으로 진행된다. (○, ×)
11. 핵막이 없는 세균과 고세균에서 전사와 번역은 동시에 일어난다. (○, ×)
12. 진핵세포에서 전사와 번역은 동시에 일어나지 않으며 장소도 서로 구분된다. (○, ×)

13. 세균과 진핵세포에서 '전사 후 가공' 과 '번역 후 가공' 유무를 ○, ×로 표기하시오.

전사 후 가공	세균	진핵
rRNA, tRNA 가공유무		
mRNA 가공유무		
장소		

번역 후 가공	세균	진핵
가공유무		
장소		

14. 진핵세포에서 RNA 전사는 간기에 주로 일어나며, DNA 복제는 S기에 일어난다. (○, ×)
15. RNA 중합효소는 DNA 중합효소에 비해 교정판독기능이 매우 활발하다. (○, ×)
16. 프로모터는 RNA 중합효소가 결합하는 DNA 부위로 원핵세포에서만 나타나는 형태이다. (○, ×)
17. 모든 유전자의 프로모터는 RNA 중합효소와의 친화도가 일정하다. (○, ×)
18. 대장균은 RNA 중합효소 I, II, III를 포함한다. (○, ×)
19. α , 2β , β' 의 소단위체 구성을 갖는 효소를 완전 RNA 중합효소라고 부른다. (○, ×)
20. 세균의 σ 인자는 프로모터 내의 -10, -35 공통서열을 인식하며, 전사 시작 후 떨어져나와 재사용된다. (○, ×)
21. DNA 족적법을 통해 특정 단백질이 DNA에 결합하는지 아닌지를 확인할 수 있다. (○, ×)
22. ρ 와 RNA 중합효소는 helicase의 활성을 지닌다. (○, ×)
23. ρ 의존성 종결신호와 ρ 비의존성 종결신호는 모두 DNA의 역반복서열(IR)을 지닌다. (○, ×)
24. RNA 전사체의 첫 염기는 피리미딘이다. (○, ×)
25. RNA 핵심효소는 RNA 완전효소보다 프로모터에 대한 친화력이 높다. (○, ×)

26. 액티노마이신 D는 intercalator로서 돌연변이원으로도 작용하며 세균과 진핵의 전사 저해제로도 기능한다. (○, ×)
27. 세균의 (대단위/소단위) 리보솜에 포함된 23s rRNA는 리보자임으로 펩타이드 결합을 촉매하는 _____활성을 지닌다.
28. α -아마니틴은 σ α β '의 소단위를 지니는 RNA 중합효소를 억제한다. (○, ×)
29. 세균의 전사과정에 전사인자가 요구된다. (○, ×)
30. RNA의 첫 번째 뉴클레오타이드는 α , β , γ 의 인산기를 모두 가지지만, 두 번째부터는 γ 인산기만을 포함한다. (○, ×)
31. 세균의 RNA 중합효소는 모든 유전자의 프로모터를 인식하지만, 진핵세포의 경우 RNA 중합효소 I, II, III는 서로 다른 급의 프로모터를 인식한다. (○, ×)
32. 세균의 -10, -35 box와 진핵세포의 TATA(-25) box는 모두 프로모터 내에 존재하는 서열이다. (○, ×)
33. 진핵세포에서 모든 유전자의 전사 과정에 관여하는 전사인자를 특수전사인자(specific transcription factor, STF)라고 부른다. (○, ×)
34. 프로모터 인식에 관여하는 인자로 세균에는_____와 진핵세포에는 _____가 있다.
35. 진핵세포의 II급 프로모터는 핵심프로모터와 조절프로모터로 구성된다. (○, ×)
36. 진핵세포의 조절프로모터와 프로모터 상단부 요소에는 특수전사인자(STF)가 결합한다. (○, ×)
37. 진핵세포의 RNA 중합효소 III는 tRNA와 45s rRNA 전사에 관여한다. (○, ×)
38. 진핵세포의 전사 종결과정에서 세균과 유사한 헤어핀이 관찰된다. (○, ×)
39. 진핵세포에서 mRNA의 스플라이싱은 세포질에서 일어난다. (○, ×)
40. 진핵세포에서 spliceosome은 세포질에서 관찰된다. (○, ×)
41. 진핵세포 mRNA의 가공은 5' capping → 스플라이싱 → 3' poly (A) tailing 순으로 나타난다. (○, ×)
42. 진핵세포의 스플라이싱에 관여하는 snRNP는 snRNA와 단백질로 구성되며, 이 중 단백질이 스플라이싱을 매개한다. (○, ×)
43. 진핵세포의 성숙한 mRNA에서 5' -UTR과 3' -UTR은 엑손이지만 번역되지 않는 서열이다. (○, ×)
44. 진핵세포의 mRNA 가공과정에서 5' 말단의 γ 인산기에 7-메틸 구아노신(7-methyl guanosine)이 결합한다. (○, ×)
45. 7-메틸 구아노신(7-methyl guanosine)은 인산기를 지니는 뉴클레오타이드이다. (○, ×)
46. 유전자의 처음과 끝은 intron으로 구성되므로 항상 intron이 exon보다 1개 많다. (○, ×)
47. 진핵세포의 경우 선택적 스플라이싱(alternative splicing)을 통해 하나의 유전자에서 여러 종류의 단백질을 생성할 수 있다. (○, ×)
48. 전신성 홍반성 낭창(lupus)은 스플라이싱이 저해되면서 나타나는 질환이다. (○, ×)
49. 리팜피신(rifampicin, rifampin)은 진핵세포의 RNA 전사를 저해하는 항생제이다. (○, ×)
50. rRNA의 대표적인 가공과정은 메틸화와 절단이다. (○, ×)
51. 세균과 진핵세포의 가공 전 rRNA 침강계수를 쓰시오.
- | | 세균 | 진핵 |
|------|----|----|
| 침강계수 | | 염기 |
52. rRNA는 사가프의 법칙을 따른다. (○, ×)
53. 간의 Apo-B48 단백질은 선택적 스플라이싱에 의해 엑손 일부가 결손되면서 만들어진다. (○, ×)

1장 식물

1. 식물은 세포-조직-기관-기관계-개체의 분류를 따른다. (○, ×)
2. 식물의 조직계 3가지를 열거하시오.
3. 목본식물의 2기 생장 줄기와 뿌리에서는 표피가 주피로 대체되며, 주피는 유관속형성층의 분열로 유래된다. (○, ×)
4. 모든 관다발 식물의 물관부에는 헛물관이 나타난다. (○, ×)
5. 속씨식물의 체관에서 발견되는 동반세포는 양분의 수송에 직접 관여한다. (○, ×)
6. 다음 중 2차 세포벽에 리그닌을 포함하는 죽은 세포로 구성된 조직을 모두 고르시오.
- | 보기 |**

ㄱ. 후각조직 ㄴ. 물관 ㄷ. 체관요소, 체세포
 ㄹ. 후벽조직 ㅁ. 헛물관
- ① 1개 ② 2개 ③ 3개
 ④ 4개 ⑤ 5개
7. 모든 겉씨식물과 많은 속씨 쌍떡잎식물들은 2기 생장을 하지만, 속씨 외떡잎 식물에서는 흔치않다. (○, ×)
8. 2기 생장은 목본식물의 줄기와 뿌리에서 일어나지만 잎에서는 거의 일어나지 않는다. (○, ×)
9. 2기 생장은 관다발 형성층과 코르크 형성층에 의해 생산된 조직으로 구성된다. (○, ×)
10. 식물의 생장은 배 발생기나 유년기에 국한되어 일어난다. (○, ×)
11. 분열조직은 1기 생장에 관여하는 정단분열조직과 2기 생장에 관여하는 측생분열조직으로 나뉘며, 분열조직은 특수화되지 않은 조직으로 세포분열을 통해 특수화될 여러 세포들을 만든다. (○, ×)

12. 대부분의 동물과 잎, 가지, 꽃 등의 식물의 일부 기관은 일정 크기에 도달할 때 까지만 자라는 유한생장을 한다. (○, ×)
13. 모든 식물은 2기 생장을 수행하며, 일부 목본식물의 경우 1기 생장을 한다. (○, ×)
14. 측생분열조직은 길이생장, 즉 1기 생장에 관여한다. (○, ×)
15. 1기, 2기 물관부 및 1기, 2기 체관부는 관다발 형성층의 분열로 생성된다. (○, ×)
16. 코르크 형성층은 한 층으로 구성된 주피를 더 두껍고 단단한 표피로 대체한다. (○, ×)
17. 뿌리의 분화대, 신장대, 분열대는 뚜렷한 경계없이 존재하며, 뿌리털은 신장대에서 관찰된다. (○, ×)
18. 다음은 속씨 쌍떡잎 식물과 외떡잎 식물의 뿌리를 비교한 것이다. 옳은 보기의 개수를 모두 고르시오.
- | | 쌍떡잎 식물 | 외떡잎 식물 |
|-------|--------------------------|--|
| ㄱ. 생장 | 유근에서 유래한 원뿌리에서 결뿌리 생장한다. | 유근이 죽고 줄기에서 뿌리가 유래하며, 여기에서 다시 결뿌리가 생장한다. |
| ㄴ. 근계 | 수염뿌리계 | 원뿌리계 |
| ㄷ. 내피 | ○ | × |
| ㄹ. 내초 | ○ | ○ |
| ㅁ. 수 | ○ | × |
- ① 1개 ② 2개 ③ 3개
 ④ 4개 ⑤ 5개
19. 피층의 가장 안쪽층인 내초는 한 개의 세포층으로 구성되며 토양으로부터 관다발기둥까지의 물질이동을 조절하는 선택적 장벽이다. (○, ×)
20. 뿌리 속 깊은 관다발 조직으로부터 유래되는 결뿌리와는 달리 결가지는 줄기의 표면에 위치한 기존의 결눈으로부터 발생한다. (○, ×)
21. 정단에서 생성된 옥신은 결눈의 생장을 촉진하여 정아우성(=정단우성) 현상을 나타내게 한다. (○, ×)



22. 겉씨 식물과 속씨 쌍떡잎 식물의 관다발 조직은 환형으로 배열되며, 대부분의 속씨 외떡잎 식물의 경우 관다발이 기본조직 사이에 흩어져 있다. (○, ×)
23. 잎의 관다발 조직은 줄기의 관다발 조직과 연결되어 있다. (○, ×)
24. 엽육조직인 책상 조직과 해면 조직은 기본분열조직에 속하며, 후각조직이다. (○, ×)
25. 양치식물은 침엽수로 잎은 두껍고 뾰족하다. 이는 양치식물에 비해 여러 층의 해면조직이 존재하기 때문이다. (○, ×)
26. 2기 물관부의 중심은 춘재이며, 바깥 부분을 추재라고 한다. 어린 2기 물관부인 추재가 물수송을 담당하는 진짜 물관이다. (○, ×)
27. 유관속 형성층은 2기 물관과 2기 체관을 구성하는 헛물관, 물관, 유조직, 섬유, 체세포, 동반세포 등을 모두 생성한다. (○, ×)
28. 관다발 형성층으로부터 생성된 2기 물관은 계속 축적되지만, 오래된 2기 체관부는 벗겨지기 때문에 2기 물관부처럼 넓게 축적되지 않는다. (○, ×)
29. 2기 성장하는 줄기에서 관다발 형성층 바깥쪽의 모든 조직을 나무껍질, 즉 주피라고 부른다. (○, ×)
30. 보통 관다발 형성층 시원세포(=줄기세포)는 물관부 세포를 훨씬 더 많이 생성한다. (○, ×)
31. 피층의 유조직에서 생성된 코르크 형성층은 떨어져나가는 표피를 대신하는 주피를 형성하며, 여기에 왁스의 일종인 수베린이 침적된다. (○, ×)
32. 2기 생장은 관다발 형성층과 코르크형성층에 의해 생산된 조직들로 구성된다. (○, ×)
33. 기공과 피목은 모두 O_2 와 CO_2 의 교환에 관여하며, 기공은 폐쇄 능력이 있지만 피목은 그렇지 않다. (○, ×)
34. 식물세포분열 시 새로운 세포벽은 세포판으로부터 형성된다. (○, ×)
35. 선태식물은 왁스성 큐티클층을 지니는 비관다발 식물이다. (○, ×)
36. 체관액은 지상부와 뿌리 사이에서 한방향으로 수송된다. (○, ×)
37. 식물의 세포막에서는 능동수송은 일어나지만 수동수송은 일어나지 않는다. (○, ×)
38. 동물세포와는 다르게 식물세포에서는 Na^+ 보다 H^+ 이 수송과정에 더 중요하게 작용한다. (○, ×)
39. 동물세포처럼 대부분의 식물세포의 이온 채널도 문이 있어서 화학물질, 압력, 전압 같은 자극에 반응하여 열고 닫는다. (○, ×)
40. 헛물관, 물관과 같은 죽은 세포의 내부를 통과하는 물과 무기이온의 이동 경로를 심플라스트 경로라고 한다. (○, ×)
41. 물과 무기이온이 심플라스트 경로를 통해 이동한다면, 물과 무기이온은 한 번만 세포막을 통과하게 된다. (○, ×)
42. 삼투는 세포막을 통한 물의 수송으로 수분퍼텐셜이 낮은 쪽에서 높은 쪽으로 물이 이동하게 한다. (○, ×)
43. 부피유동은 물의 장거리 수송에 관여하며 물관 및 체관에서 압력차에 반응하여 물이 집단으로 이동하는 현상이다. (○, ×)
44. 수분퍼텐셜은 MPa와 같은 압력단위로 나타내며 표준조건(해수면, 실온)에서 노출된 통에 존재하는 순수한 물의 수분퍼텐셜은 0이다. (○, ×)
45. 용액의 용질 농도가 높을수록 용질퍼텐셜은 더욱 더 (+)값을 지닌다. (○, ×)
46. 수분의 유입이 증가할수록 압력퍼텐셜의 크기는 계속 감소하며, 결국 세포안으로 물이 들어오는 것을 막게 된다. (○, ×)
47. 압력퍼텐셜은 용액의 물리적 압력을 지칭하며, 세포 신장을 위한 추진력으로 작용한다. (○, ×)