

3장 세포와 세포분열

3-1. 세포									
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
④	①	②	②	①	⑤	④	④	②	④
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
①	⑤	②	④	④	①	①	②	①	⑤
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
③	⑤	③	③	②	②	①	③	⑤	②
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
③	④	①	②	①	①	②	③	④	①
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
①	④	④	③	③	①	①	③	④	③
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
①	④	⑤	③	④	④	②	①	①	②
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
②	④	⑧	↓	⑤	②	④	③	③	③
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
①	③	①	③	④	①	①	②	③	④
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
①	②	③	⑦	④	②	③	①	②	①
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
①	④	④	④	①	①	③	③	②	⑤
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
⑤	⑦	③	①	②	③	②	②	③	⑥
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
④	③	①	①⑤	③	↓	↓	③	①	⑤
121	122	123	124	125					
↓	③	②	③	②					

64. 액틴미세섬유: 액틴
 중간섬유: 다양한 단백질(케라틴, 라민...)
 미세소관: αβ-튜불린
116. ㉠ 구성적(지속적) 세포외방출(constitutive exocytosis)
 ㉡ 조절(유도) 세포외방출(regulated exocytosis)
117. ㉠ 튜블린, ㉡ Dynamin

②	㉢	㉣
③	㉡	㉠
④	㉡	㉢

1. ㉢ X. 밝게 → 어둡게
 ㉡ X. 광학 → 전자 또는 광학현미경 중 위상차, 형광, 공초점 현미경
2. ㉢ X. 주사전자현미경 → 투과전자현미경(TEM)
3. ㉠ X. 전자현미경 → 광학현미경, ㉢ X. 통과하는, ㉣ X. 살아있는
4. ㉢ X. 양전하 → 음전하, ㉡ X. 청색보다 적색 → 적색보다 청색
5. ㉠ 25개(400개/4²=25개)
9. ㉡ X. 여러 염색체 → 한 염색체
10. ㉣ X. 분열 중 → 분열 중에는 소포체와 골지체가 절편화된다.
11. ㉠ X. 골지체 → RER에 대한 설명
12. ㉤ X. 퍼옥시좀은 비내막계로 이분법에 의해 생성된다.

전구체	rRNA	리보솜
___ rRNA	___ rRNA	___ S
	___ rRNA	___ S
___ rRNA	___ rRNA	___ S
	___ rRNA	___ S

13. ㉢ X. 리소좀 → 리보솜
 14. ㉣ X. 보기에 언급된 역할은 핵질에서 일어난다.
 17. ㉠ X. 미세섬유 → 미세소관

(가)중심체 (나)퍼옥시좀 (다)골지체 (라)미토콘드리아

18. ㉢ X. 선형 DNA → 원형 DNA

A: 골지체 B: 핵 C: 미토콘드리아

19. ㉢ X. A → C(세포막), ㉢ X. 식물세포에는 리소좀이 없다.
 ㉢ X. Na⁺/K⁺-펌프 → H⁺ 펌프
 ㉡ X. D → E(염록체)
20. ㉤ X. E → A(골지체)

A: 골지체 B: 골지소낭, 퍼옥시좀 C: 세포막 D: ER E: 염록체

27. 고에너지 화합물전달은 ATP와 관련된다. 따라서 소낭과는 관련성이 없다.
28. ㉢ X. 타네민 → 키네신
 ㉢ X. 골지체에서 소포체 → 소포체에서 골지체
30. ㉡ X. 한 쪽 방향 → 양쪽 방향
31. ㉢ X. mRNA → rRNA
32. ㉣ X. 감소 → 증가
35. ㉢ X. 1개 → 1개~여러개
 ㉢ X. 상관없는 보기
36. ㉠ X. 골지체에서 일어남.
38. ㉢ X. 시토크롬 p450은 발현 소포체에서 발견된다.
40. ㉢ X. 단백질 → 지질(인산돌리콜)
 ㉢ X. 외부 → 내부(내강)
41. ㉠ X. 조면소포체의 기능
44. ㉢ X. 활면소포체의 기능
47. ㉠ X. 동물과 식물세포 → 동물세포 only
49. ㉣ X. 리소좀은 산 가수분해효소를 통해 단백질을 분해한다.
50. ㉢ X. 활성화된 → 불활성화된
52. ㉢ X. 많은 양의 ATP를 생성 → ETS가 없으므로 ATP를 생성하지 않으며, 아세틸 CoA를 생성한다.
53. ㉤ X. H₂O₂ 생성
54. ㉠ 원시광합성세균 → 염록체, ㉢ 원시호기성세균 → 미토콘드리아
55. ㉣는 세포내공생설. 나머지는 막중첩설
57. ㉡ X. 막간공간 → mt 기질. ㉣번에 언급된 대로 mt 기질에 위치
58. ㉠ X. 세균 유래이므로 히스톤 단백질을 포함하지 않는다.
59. ㉡ X. 선형 → 원형
 ㉢ X. TCA회로와 ETS가 mt에서 일어난다.
 ㉣ X. 염록체의 스트로마(캘빈회로)에서 일어나는 과정
60. ㉢ X. 단일막 → 이중막, ㉡ X. 전핵세포 → 원핵세포
61. ㉢ X. mt only.
 ㉡ X. 핵과 미토콘드리아는 DNA 복제와 RNA 전사를 공통으로 한다. 단 미토콘드리아는 단백질 번역까지 수행하지만 핵은 단백질 번역을 하지 않는다.
63. ㉢ X. 비멘틴, 라민은 중간섬유이며, 세포이동에 관여하는 것은 액틴 미세섬유와 미세소관이다.
 ㉢ X. 미세섬유 → 미세소관
 ㉢ X. 타네민 → 키네신
65. ㉤ X. 미세섬유 → 미세소관
66. ㉢ X. 미세섬유 → 미세소관
67. ㉣ X. 펠라틴 → 케라틴
68. ㉢ X. 모든 전핵세포 → 척추동물을 포함하는 일부 동물
69. ㉢ X. 미세섬유 → 미세소관
70. ㉢ X. 핵의 위치를 잡아주는 것은 중간섬유, 골지체에서 운반소포를 안내하는 것은 미세소관의 기능이다.
72. [핵심생물학 I-p88]
73. ㉠ X. 케라틴은 중간섬유이다.
74. ㉢ 2개(㉢, ㉢)
77. ㉢ X. 3합체 → 2합체

- ㄷ.X. 카네신→키네신
 78. ㄱ.X. 액틴 미세섬유에 대한 설명
 ㄷ.X. 중간섬유에 대한 설명.
 79. ㄱ. X. G-액틴 → α, β 튜불린
 ㄷ. X. 음성 → 양성
 80. ㄱ.X. 타네안→키네신
 81. ㄷ.X. 플라젤린 단백질이 세균 편모를 구성한다.
 ㄷ.X. 방추사는 siglet 구조이다.
 83. ㄱ.X. 미세섬유→미세소관, 데스모솜은 중간섬유와 관련
 ㄹ.X. G→A

[세포막]

86. ②X. 중성지방은 양친매성이 아니므로 세포막에서 발견되지 않는다.
 87. ③X. 원수성→소수성
 88. ①X. 증가한다 → 감소한다.

(가) 인지질 이중층 (나) 액틴 미세섬유 (다) 내재성 막관통 단백질
 (라) 콜레스테롤 (마) 탄수화물

89. ②X. 지질이중층 내의 부분은 소수성이다.
 91. ②X. 작은→큰
 ③X. 극성보다 비극성화합물이 더 쉽게 투과한다.
 92. ④X. 높아진다→낮아진다.
 93. ④X. 단순확산 → 촉진확산 또는 능동수송
 94. ④X. 지질의 역할
 98. ㄱ.X. 3번→4번 ㄹ.X. 2개→3개
 99. ②O. 1차 능동수송이므로 ATP를 사용한다.
 103. ③X. Na^+ →ATP
 104. 소금과 황산칼슘의 삼투압($\pi=CRT$)은 같고 황산칼슘의 이온강도가 더 크다.

$$\text{이온 강도 } I = \frac{1}{2} \sum_i c_i z_i^2$$

이온의 전하
농도(M)

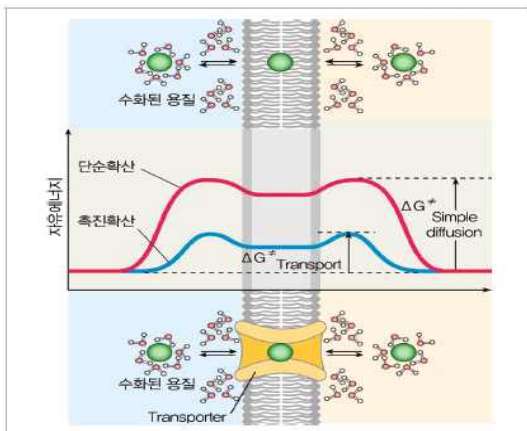
NaCl 1M 수용액

$$I = \frac{1}{2} [(1M)(+1)^2 + (1M)(-1)^2] = \frac{1}{2} [1 + 1] = 1.$$

CaSO₄ 1M 수용액

$$I = \frac{1}{2} [(1M)(+2)^2 + (1M)(-2)^2] = \frac{1}{2} [4 + 4] = 4$$

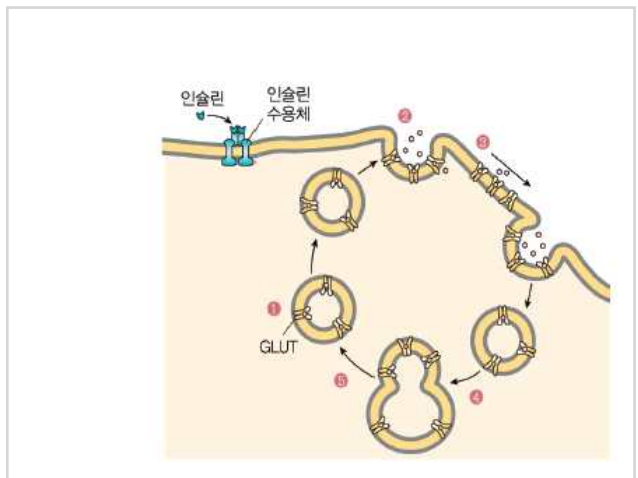
105. ②X. 원형질분리는 세포벽을 가지는 세균/ 균류, 식물에서 나타난다.
 106. ③은 기계적 의존성, 나머지는 전압의존성
 110.



[핵심생물학 I-p105]

111. ㄷ.X. 포도당을 G-1-P로 즉시 전환하는 효소는 없고(G-1-P는 G-6-P에서 변환된 형태), 헥소키나아제 결함이면 포도당은 인산화되지 않는다.
 112. ㄷ.X. 증가한다→감소한다. ㄹ.X. 4→5
 113. ①1개(ㄹ)

종류	분포	특징	
GLUT1	대부분의 세포 (적혈구, 뇌, 태반 등)	기초 포도당 수송	
GLUT2	간, 이자 β 세포 등	양방향 수송	
GLUT3	신경세포	포도당 공급에 특화	↓ Km
GLUT4	근육, 지방조직		
GLUT5	소장, 신장		
GLUT9	간, 신장		

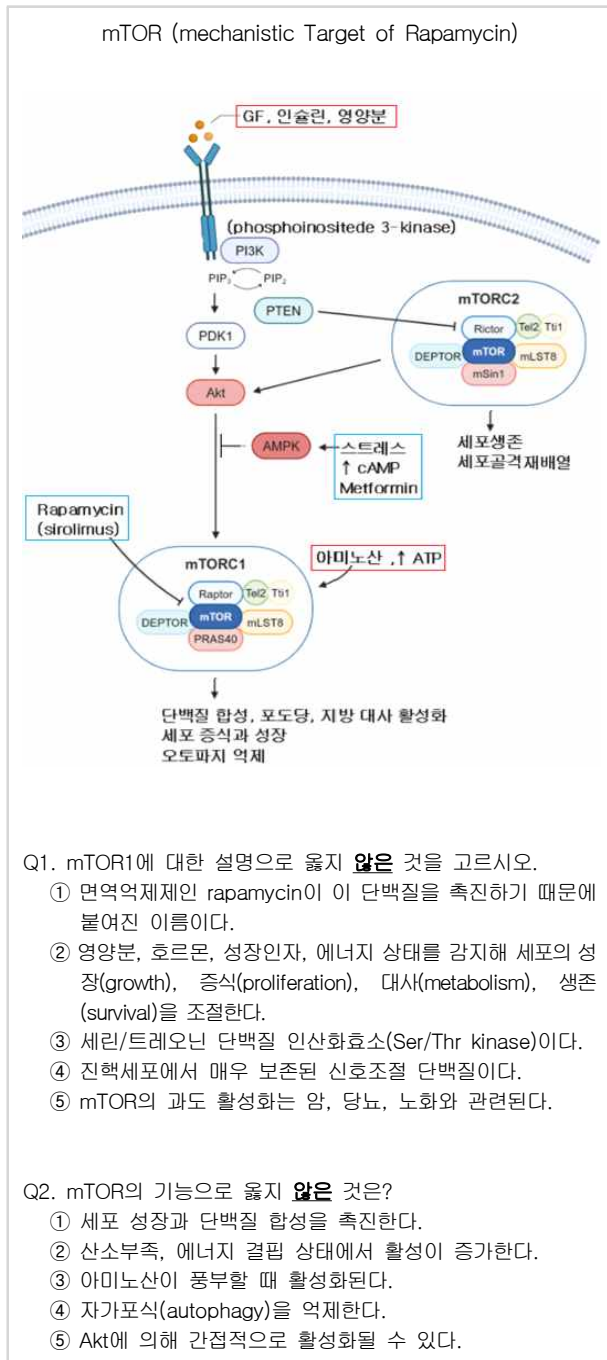


[핵심생물학 I-p106]

114. ①X. K^+ → Na^+
 ⑤X. ATP → 전자에너지
 115. ㄱ.X. LDL의 흡수는 식작용이 아니라 pinocytosis의 일종인 수용체 매개 endocytosis에 의해 일어난다.
 ㄷ.X. 상승→하강
 118. ③X. 콜라겐 단백질→케라틴(중간필라멘트), 액틴
 120.

(가)밀착연접 (나)부착연접 (다)데스모솜 (라)간극연접

- ①X. 군백선→occludin, claudin
 ②X. 단백질은 분자가 너무 커서 간극연접을 통해 이동하지 않는다.
 ③X. 케라틴→액틴
 ④X. 밀착연접→데스모솜
 125. ㄱ.X. 관여하지 않는다. ㄹ. 관여한다
 ㄷ.X. 타네안→키네신



[세포분열]

3-2. 세포분열									
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
②	①	③	①	③	①	②	②	②	②
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
③	③	④	①	③	②	③	③	②	①
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
③	③	②	④	③	↓	④	③	②	④
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
④	③	①	↓	③	⑤	②	④	④	④
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
③	①	③	③	①	②	④	④	④	④
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
④	④	⑤	①	③	④	⑤	②	③	③
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
③	①	②	③	①	↓	↓	③	①	②
71	72	73	74	75	76	77	78		
⑦	②	③	③	①	③	④	②		

26. 히스톤

34. ㉠ 콘덴싱 ㉡ S기

66. Y는 암억제유전자이며, 두 개의 Y 유전자 중 하나는 정상 기능을 할 수 있으므로 세포 성장에는 변화가 거의 없을 것이다.

67. 대장, 암은 일반적으로 분열 횟수가 높은 세포에서 많이 일어나며, 이는 돌연변이 생성 후 비정상적인 세포 수 증가에 기인한다. 대장의 경우 줄기세포의 분열 횟수가 가장 높으며 또한 대장암과 관련된 유전자 수도 많은 편이다. 따라서 다른 기관에 비해 암 발생률이 높을 것이다. 실제 2021년 한국인의 암발병률은 갑상샘암>대장암>폐암>위암>유방암>전립선암>간암 순이다.

1. ㉡O. $24 = p(8) + q(16)$

4. ㉠X. 염색체의 응축은 M기(전기)에 일어난다.

6. ㉡X. 중기→S기, ㉢X. 후기→말기

9. ㉡X. {타}→{라}

10. ㉡X. P로 염색한다. ㉢X. G2→S

11. ㉡X. 마세현유→라민단백질(중간섬유)

A: 방추사 B: 수축환 C:핵라미나

15. ㉢X. 후기 II에 대한 설명

18. ㉡X. 제2감수분열→제1감수분열

㉢X. 염색체 비분리는 유전적 다양성과는 관련없다.

19. ㉡X. 말세포는 부모와도, 말세포간에도 유전적으로 서로 다르다.

20. ㉠X. 감수 1분열 전기→S기

21. ㉡X. 체세포분열과 감수분열에서 모두 관찰되는 특징이다.

22. ㉡X. 중기→전기

㉡X. 중간기의 S기에는 DNA 복제가 일어나지 않는다.

23. ㉡X. 전기→전기 I

㉢X. $2n \rightarrow n$

24. ㉠X. D시기는 제2난모세포로, 배란 전에 형성되어 제2난모세포상 태로 배란된다.

25. ㉠X. 1분열에서 2n에서 n으로 염색체 수가 줄어든다.

㉡X. 2분열에서는 염색체 수가 줄어들지 않는다.

㉣X. I→II

㉤X. II→I

28. ㉢X. 감수분열만의 특징

29. ㉡X. 한쪽→양쪽

30. ㉡X. G1(2n)→2분열 전기(n)

31. ㉠X. 전중기→후기. 코헤신의 절단은 후기에 separase에 의해 일어난다.

32. ㉡X. 체세포 분열만의 특징

36. ㉤X. 감수 2분열→감수 1분열

37. ㉡X. G1 사이클린-cdk 복합체는 Rb를 인산화한다.

38. ④X. CDK는 일정량으로 존재하지만 활성/불활성으로 조절되며, 사이클린은 주기적으로 합성과 분해된다.
39. ④X. 사이클린의 종류에 따라 농도가 가장 증가되는 시기는 다르다.
40. ㄷ.X. II→III
41. ③X. III은 G2기이다. 방추사부착점을 확인하는 지점은 M기(IV:중기말)이다.
43. ㄷ.X. G2기의 세포에 DNA 복제를 저해하는 물질이 있다면 S기 세포에서 DNA 복제가 진행될 수 없을 것이다.
- ㄹ.X. 완산화기-억제→촉진
45. ①X. 과사→세포자살, 세포자살→괴사
48. ④X. 염증반응을 일으키지 않는다.
49. ④X. 괴사와 관련된다.
50. ④X. 억제→촉진
51. ④X. caspase 활성화는 비가역적으로 apoptosis는 돌이킬 수 없는 과정이다.
52. ④X. 외부요인에 의한 세포의 급속한 손상. 즉, 괴사이다.
53. ①X. 억제한다 → 촉진한다.
②X. 활성화되어 있다 → 없다
③X. 높다 → 낮다
④X. 부풀려서 파괴된다 → 응축된다
54. ㄷ.X. 감소한다→증가한다.
ㄹ.X. 증가시킨다→억제한다.
55. ㄱ.X. I→II
ㄴ.X. 수축한다→팽창한다.

I: 괴사 II: 세포자살

58. ㄴ.X. A세포→B세포
ㄷ.X. A(정상세포)에서는 밀도의존적 분열 억제현상이 일어나지만, B(암세포)에서는 일어나지 않는다.
60. 정상세포는 부유상태에서 배양되지 않는다.
61. ㄴ.X. MRI에 대한 설명. MRI는 연부조직(연골, 인대, 근육 등)을 잘 보여주기 때문에, 연골손상진단에 유용.
62. ① CT(computed tomography)
② MRI(magnetic resonance imaging)
③ PET(positron emission tomography)
63. ㄴ.X. 암세포는 저산소상태에서 있으므로 해당이 활발하다. 따라서 ATP 생산량이 정상세포에 비해 낮다.
ㄹ.X: 증가한다→ 해당과정이 촉진되므로 당연히 산소소모↓
64. ㄷ.X. 분해된다→ 분해되지 않고 축적된다.
65. ㄴ.X. 원암유전자→암억제유전자
ㄹ.X. 감소한다→증가한다.
68. ㄴ.X. M기(C)가 증가하므로 처리군과는 데이터가 다르다
72. ②X. 중합→탈중합
73. ③X. 항대사체는 대사에 필요한 정상 대사체와 구조적으로 유사하지만, 효소에 결합했을 때 정상적인 대사 반응을 방해하거나 잘못된 산물을 만들어내는 물질이다. 시스플라틴은 항대사체가 아니며 주기 비특이적인 항암제이다.
74. ③3개(ㄴ, ㄷ, ㄹ)
77. ㄴ.X. 허셉틴에 대한 설명
78. ②X. 1세대 고전적 항암제에 대한 설명 [핵심생물학 II-p98]

1세대: 세포독성항암제

시스플라틴		
알킬화제	사이클로포스파미드	
intercalator	독소루비신(doxorubicin, adriamycin) daunorubicin actinomycin	
항대사제	피리미딘 유사제	시타라빈(cytarabin, Ara-C) 5-FU
	퓨린 유사제	2-MP(머캅토피린)
	엽산 유사제	MTX(메토포렉세이트)
타목시펜		
방추사해제	택솔 빈블라스틴, 빈크리스틴	

2세대: 표적항암제

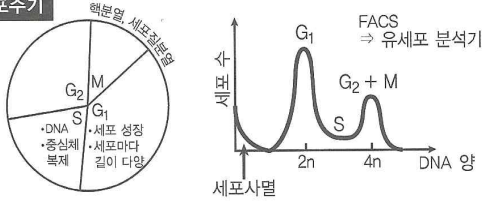
글리벡	CML 환자에서 나타나는 특이 Abl-Bcr TK를 억제한다.
허셉틴	과발현된 Her2에 결합하는 단일클론항체. 성장인자(GF)의 결합을 차단한다.

3세대: 면역관문억제제

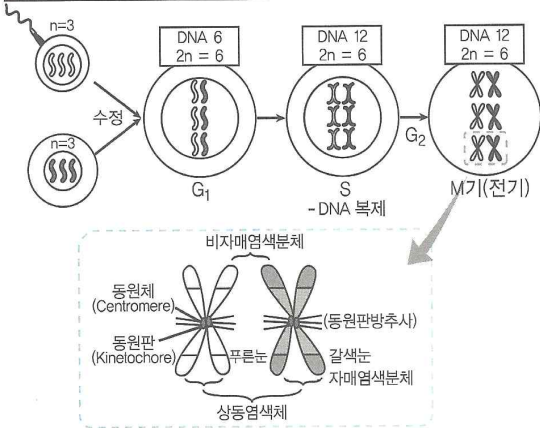
CTLA4, PD-1, PD-L1과 같은 면역관문단백질을 표적으로 하여 T 세포의 항종양면역반응을 회복시킨다.

키트루다 니볼루맙	항 PD-1 단일클론항체.
티센트릭	항 PD-L1 단일클론항체.
여보이	항 CTLA4 단일클론항체.

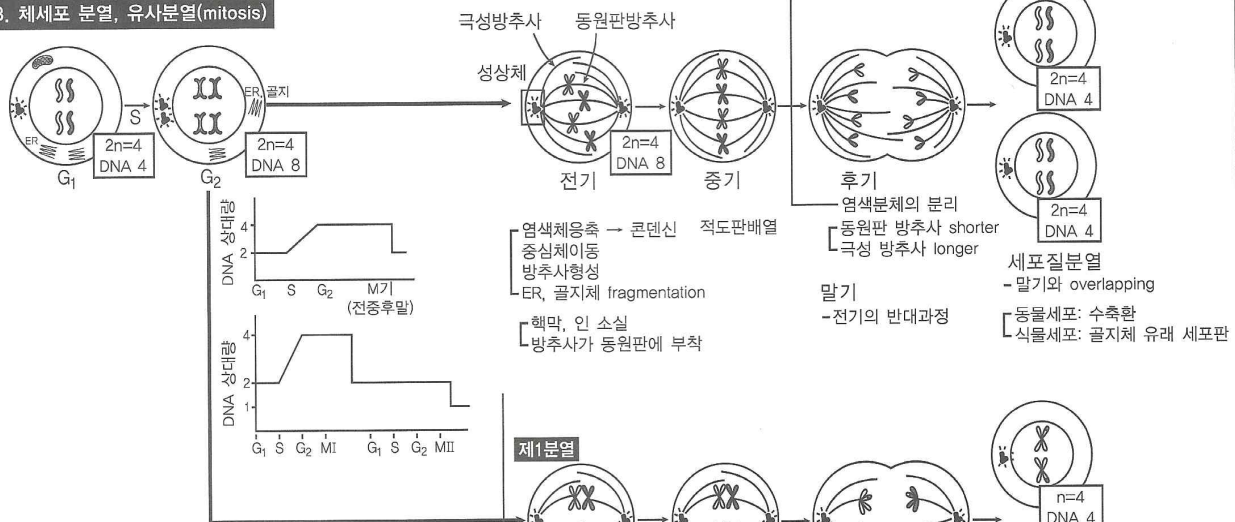
1. 세포주기



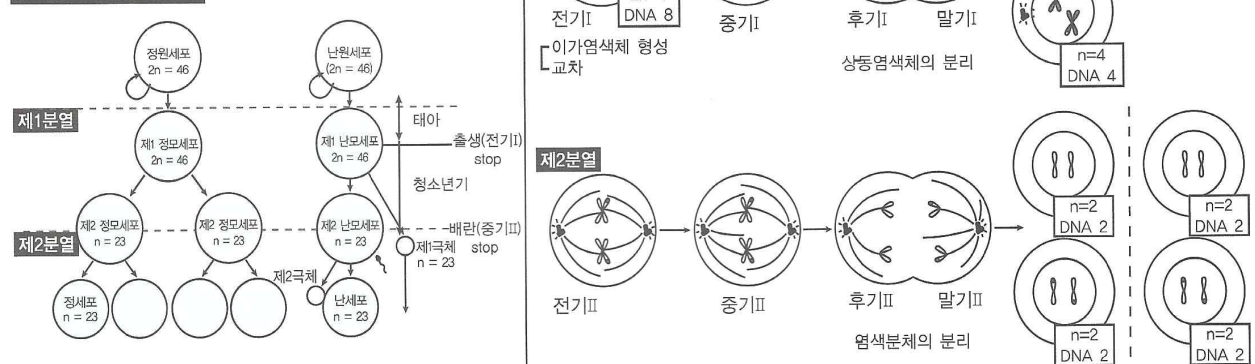
2. 핵상(n, 2n), DNA 함량(상대값)



3. 체세포 분열, 유사분열(mitosis)

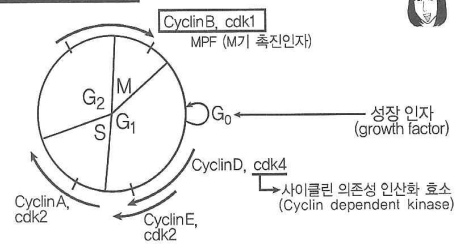


4. 감수 분열(meiosis)



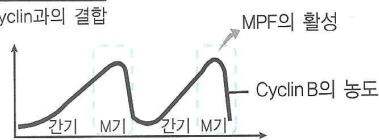
5. 세포주기의 조절

생물 정리의 여왕 서가영



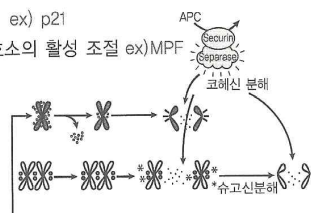
6. CDK의 조절

① Cyclin과의 결합



② CDK inhibitor와의 결합 ex) p21

③ 인산화효소, 탈인산화 효소의 활성 조절 ex) MPF



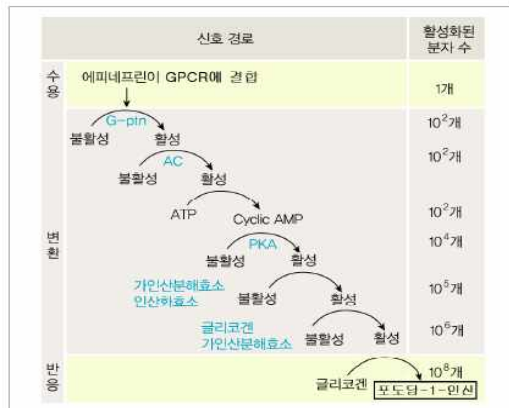
4장 효소

4. 효소									
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
⑤	③	①	④	④	③	④	④	⑥	①
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
②	④	④	③	③	①	⑤	①④	⑤	③
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
④	③	①	⑤	③	⑤	③	③	③	④
31	32	33	34	35	36	37	38	39	
①	②	②	⑥	⑤	②	②	⑥	③	

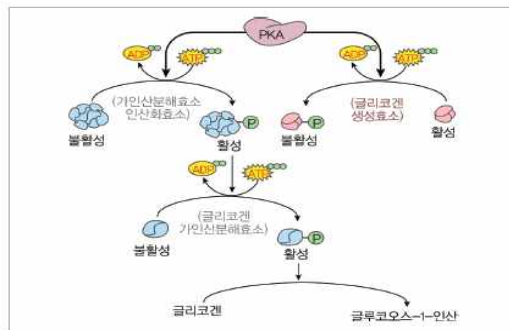
2. ③X. 단백질 전체의 전하가 아니라 활성자리의 전하가 중요하다.
3. ㄷX. 동일함→서로 다른(효소 반응에서 Ea가 더 적다)
ㄹX. 효소에 의해 촉매된 반응과정은 B이며 에너지 변화량이 작다.
4. ④X. 흡열→발열
5. ㄹX. 변화자→않는다→변한다.
6. ③X. 높여준다→낮춰준다.
7. ①X. ΔG 와 평형상수는 변화시키지 않는다.
②X. 일시적으로 공유결합을 하기도 한다.
③X. 크다 →작다
④X. 일반적으로 양방향으로 촉진한다.
11. [핵심생물학 II-p85]

① 간세포에서 에피네프린에 의한 혈당증가기전

㉠ 신호의 활성화



- ㉢ 활성화된 protein kinase A(PKA)는 글리코겐 분해를 촉진하는 효소를 활성화시키고 동시에 글리코겐 합성효소는 억제한다.



12. ㄹX. exopeptidase 이다.
15. ③X. 이동한다→이동하지 않는다.
16. ㄷX. 여러 효소 반응에 참여할 수 있다.
ㄹX. 리보플라빈은 FAD로 전자 전달체로 작용하며, 티아민 유

래 TPP는 알데히드기 전달체로 작용한다.

17. ⑤X. $\frac{1}{[V]} \rightarrow \frac{1}{[S]} \cdot \frac{1}{[S]} \rightarrow \frac{1}{[V]}$
18. ①X. 변화자→않는다→증가
④X. 높다→낮다
19. ㄱX. 생성물의 속도→[ES]의 농도
ㄴX. 높다→낮다
ㄷX. 효소반응속도→Vmax와 정비례 관계이다.
ㄹX. 평형상수는 변화시키지 않는다.
20. ㄷX. 0차→1차, 1차→0차
21. ㄷX. 높아진다→낮아진다.
22. ③X. 활성화에너지는 감소시키지만, 평형농도에는 영향을 미치지 않는다.
23. ㄴX. C의 촉매효율 0.002는 A의 촉매효율 1보다 작다.
ㄷX. C의 촉매전환율 4는 B의 5보다 0.8배이다.
25. ③X. malate → malonate
27. ㄱX. Vmax 일정, Km 증가
ㄹX. 비경쟁적 저해제에 대한 설명
29. ㄱX. ㉠ → ㉢
ㄴX. 숙신산보다 푸마르산→푸마르산보다 숙신산
31. ㄴX. 알로스테릭 조절은 무경쟁적 조절과 관련없다
ㄷX. 공유전하→친화도
32. ②X. 반응속도는 결국 일정해지는 Vmax에 도달한다.
34. ㄱX. 경쟁적 저해제에 대한 설명
35. ㄱX. 연결효소→전달효소(Transferase)
36. ㄱX. ㉠ → ㉢
ㄷX. ㉠ → ㉢
37. ㄷX. 2차→4차
ㄹX. Mg^{2+} → TPP
38. ㄱX. 같다→다르다
39. ㄴX. 음전하→양전하