

13. 진핵생물의 계놈과 분자생물학

1. 우리의 심장, 근육, 피부 세포들은 어떻게 서로 다른 기능을 수행할 수 있는가?

- ① 각 세포에 존재하는 유전자의 종류가 다르기 때문
- ② 각 세포들에 존재하는 유전자의 수가 다르기 때문
- ③ 각 세포들에서 발현되는 유전자의 종류가 다르기 때문
- ④ 각 세포들마다 에너지 생성 기구가 차이가 나기 때문
- ⑤ 각 세포들마다 세포분열 주기가 다르기 때문

2. 다음 중 진핵세포(eukaryote) 유전자의 전사 조절에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① Promoter뿐만 아니라 enhancer도 cis-acting regulatory sequences로서 작용한다.
- ② Enhancer는 promoter로부터 멀리 떨어져 있어도 그 기능을 발휘한다.
- ③ Enhancer에는 전사과정을 촉진하는 transcription factors와 transcriptional activator뿐만 아니라 전사를 억제하는 repressor들도 붙을 수 있다.
- ④ Enhancer의 전사촉진 기능은 enhancer sequence의 방향성에 영향을 받지 않는다.
- ⑤ Enhancer는 유전자(해독틀)의 앞(5'-upstream), 뒤(3'-downstream) 그 어느 쪽에 존재하여도 전사촉진 기능을 발휘할 수 있다.

3. 유전자의 발현에 직접적으로 영향을 주는 것이 아닌 것은?

- ① DNA의 메틸화
- ② 스테로이드 호르몬에 의한 조절
- ③ Feedback inhibition ④ Repressor

4. 다음 중 진핵세포(eukaryote)에서만 일어나는 일은?

- ① Transcription
- ② Polyadenylation of mRNA
- ③ Gene expression
- ④ DNA recombination

5. 다음 중 eukaryote에서 유전자의 전사과정을 조절하는데 관여하지 않는 것은?

- ① Enhancer ② DNA methylation
- ③ Histone acetylation ④ Repressors
- ⑤ Operator

6. 포유동물의 유전자에 관한 설명 중 옳은 것은?

- ① Monocistronic 이다.
- ② 주로 DNA로 구성되어 있으며 소량의 RNA가 포함되어 있다.
- ③ 하나의 프로모터(promoter)에 의해 여러 구조 유전자(structural gene)가 조절된다.
- ④ 평행(parallel)한 이중나선(double helix) 구조를 이루고 있다.
- ⑤ Intron은 없고 exon으로만 이루어져 있다.

7. 진핵세포에서 전사된 mRNA는 원핵세포의 mRNA와 달리 다음과 같은 전사 후 수정단계(post-transcriptional modification)를 거친다. 진핵세포의 mRNA에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 3' 말단에 polyadenylation 시킨다.
- ② 5' 말단에 모자를 씌운다.
- ③ Spliceosome에 의해 mRNA 일부분을 제거한다.
- ④ Intron 유전자만을 모아 조립한다.
- ⑤ Exon 유전자는 단백질로 번역되는 정보를 갖고 있다.

8. 진핵생물의 mRNA 특징을 잘못 설명한 것은?

- ① 성숙한 mRNA는 3' 말단에 poly A tail을 볼 수 있다.
- ② 성숙한 mRNA는 5' 말단에 7-methyl guanosine 이 부착된 capping 구조가 있다.
- ③ Polycistronic mRNA 이다.
- ④ 보통 핵 내에서 intron이 splicing 된다.

13. 진핵생물의 계통과 분자생물학

16. 진핵생물의 유전자 발현은 전사 단계, 전사 후 단계, 번역 단계 그리고 번역 후 단계에서 일어난다. 유전자 발현 조절에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 진핵생물에는 오페론이 없다. 진핵생물의 경우에는 연관된 기능을 갖는 단백질들을 만드는 유전자들이 대개 유전체 내에 산재되어 있지만, 이들은 함께 조절되는 경우가 많다.
- ② 전사가 활발히 일어나는 유전자들은 전사가 비활성인 유전자들에 비해 염색질의 구조가 더 치밀하다. 특정 유전자의 전사 활성을 수반하는 염색질 구조의 변화는 특히 유전자 프로모터 구역에서의 염색질 재구성(특정 히스톤 단백질의 변화)을 포함한다.
- ③ 연관된 기능의 유전자들이 함께 발현되는 것은 각각의 유전자들이 같은 조절 서열을 가지고 있기에 가능하다.
- ④ 유전자 전사의 전체적인 통제는 프로모터 근접 요소와 증폭자 서열에 붙는 특정한 조절 단백질들에 따라 달라진다. 조절 단백질들은 세포의 종류에 따라 특이적이며, 활성화자 또는 억제자이다.

17. 진핵세포의 유전자발현에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 유전자가 인트론과 엑손을 동시에 가지고 있다.
- ② 진핵세포에서는 전사와 함께 동시에 해독이 일어난다.
- ③ 프로모터는 RNA 중합효소가 결합하는 부위이다.
- ④ 특정 유전자가 발현되기 위해서는 전사인자의 작용이 중요하다.

18. 다음 중 진핵세포에서 전사된 RNA가 변형되는 기작과 관련된 진술 중 틀린 것은?

- ① 전사 후에 3' 말단은 poly A tail이 붙어서 보호한다.
- ② Intron 부위를 제거하기 위해 snRNP라는 효소를 사용한다.
- ③ 전사 후에 5' 말단에 변형된 GTP가 붙는 capping이 일어난다.
- ④ Uridine이 첨가 혹은 삭제되어 RNA 염기서열에 변화가 일어나기도 한다.
- ⑤ 서로 다른 전사체(transcripts)에서 만들어진 exon끼리 결합하기도 한다.

19. 다음 중 진핵세포(eukaryotic cell)에서 RNA polymerase II에 의한 전사(transcription) 시 형성되는 transcription initiation complex와 관계가 없는 인자는?

- ① TATA box ② TF II D ③ TBP
- ④ protein alpha ⑤ TF II A

20. 유전체에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 인간 유전체의 경우 대부분의 염기서열은 단백질을 암호화하는데 사용된다.
- ② 인간 유전자는 대개의 경우 스플라이싱을 통해 단백질 암호와 관련 없는 염기서열을 제거한다.
- ③ 생물체에 기생하는 생물들의 경우 대개 유전체의 크기가 크다.
- ④ 인간 유전체의 경우 유전자 밀도가 매우 높다.
- ⑤ 세균의 경우 인트론이 전혀 없다.

14. 돌연변이

1. 다음 중 유전자 돌연변이를 설명한 것 중 틀린 것은 어느 것인가?

- ① 유전 암호가 본래의 아미노산과는 다른 아미노산을 지정하는 코돈(codon)으로 변화하는 경우를 미스센스 돌연변이(missense mutation)라고 한다.
- ② 염기의 중복이나 결실에 의하여 그 이후의 유전 암호내용이 모두 변화하는 경우를 프레임쉬프트 돌연변이(frame shift mutation) 라고 한다.
- ③ 퓨린 염기(A와 G)가 피리미딘 염기(C와 T)로 치환되는 경우를 트랜지션 돌연변이(transition mutation) 라고 한다.
- ④ 돌연변이로 넌센스 코돈이 형성되어 단백질 합성이 정지되는 경우를 넌센스 돌연변이(nonsense mutation) 라고 한다.

2. 자외선에 의한 DNA의 손상은 주로 무엇일까?

- ① 염기 제거 ② 두 가닥 사이의 가교 형성
- ③ 염기 삽입 ④ 한 가닥의 절단
- ⑤ 티민 이량체

3. 다음의 유전자 변이 중에서 개체에 가장 해로운 영향을 일으킬 변이는 어느 것인가?

- ① 유전자 암호서열 시작부분 근처에서 염기 1개 삽입
- ② 유전자 중간부분 근처에서 염기 1개 결실
- ③ 인트론의 중간부분 근처에서 염기 1개 삽입
- ④ 유전자 중간부분 근처에서 염기 3개 삽입
- ⑤ 염기쌍 치환

4. DNA의 이중나선 구조 한 가닥의 피리미딘 잔기 간에 이중체(T-T dimer)를 형성하여 DNA의 전사와 복제를 방해하는 돌연변이 유발원은 무엇인가?

- ① 3,4-benzopyrene ② 자외선 240 nm
- ③ 발암성 바이러스 ④ 5-bromouracil

5. 자외선이 유발하는 영향 중에 하나가 DNA의 티민 이량체(thymine dimer)를 형성하는 것인데 생물체는 이를 정상으로 수선하는 능력을 가지고 있다. 이 중 티민 이량체의 수선에 관계되는 효소가 아닌 것은?

- ① DNA ligase ② DNA polymerase
- ③ DNA helicase ④ Endonuclease

6. 겸상 적혈구 빈혈(sickle-cell anemia)의 궁극적인 원인은 무엇인가?

- ① 헤모글로빈 유전자에서 1개의 DNA 염기가 결핍
- ② 헤모글로빈 유전자에서 1개의 DNA 염기가 다른 것으로 치환
- ③ 헤모글로빈 유전자의 전사과정에서의 실수(error)
- ④ 헤모글로빈에서 1개의 아미노산이 결실

7. 페닐케톤뇨증(phenylketonuria)의 원인을 올바르게 설명한 것은?

- ① 염색체 구조 이상으로 인한 유전자 기능의 저하이다.
- ② 단백질 부족으로 인한 체내 단백질 대사의 이상이다.
- ③ 유전자 돌연변이로 인한 적혈구 세포의 이상 형태로 인한 혈액질환이다.
- ④ 유전자 돌연변이로 인한 효소의 부족 때문에 생기는 유전질환이다.

8. 다음 중 prion의 성질이 아닌 것은?

- ① 바이러스를 분해하는 요인들이 prion에게는 영향을 주지 않는다.
- ② 단백질성 감염입자이다.
- ③ 숙주는 항체를 생산하지 않는다.
- ④ 숙주는 서서히 염증 반응을 일으킨다.

14. 돌연변이

9. 단백질의 순서를 결정해 주는 코돈(codon)에 대한 정보를 가지고 있는 DNA의 한 부분에 다음과 같은 돌연변이가 일어났을 때 확실적으로 돌연변이의 영향이 가장 적을 것이라 생각되는 경우는?

- ① 1개의 염기가 상실됨
- ② 2개의 염기가 상실됨
- ③ 1개의 염기가 추가됨
- ④ 3개의 염기가 추가됨

10. 대부분의 발암물질들(carcinogenic agents)은 다음 중 어느 것과 직접 결합하여 그들의 구조를 변화시키게 되는가?

- ① 단백질 ② DNA ③ 히스톤 ④ RNA

11. 전령 RNA의 코돈에서 단 하나의 염기가 결실 되었을 때, 이로부터 번역되는 폴리펩티드 생성물에서 일어날 수 있는 사실이 아닌 것은?

- ① 정상적인 폴리펩티드보다 더 많은 아미노산 잔기를 가진 폴리펩티드의 형성
- ② 더 적은 수의 아미노산 잔기를 가진 폴리펩티드의 형성
- ③ 아미노산 잔기 수는 같지만 다른 아미노산으로 치환된 폴리펩티드의 형성
- ④ 서열이 달라진 폴리펩티드의 형성

12. 돌연변이 유발요인이 아닌 것은?

- ① X-ray ② 콜히친 ③ 가시광선 ④ 고온

13. 인간의 모든 세포는 원발암 유전자(proto-oncogene)를 가지고 있다. 이 원발암 유전자는 암을 일으키는 유전자로 바뀐다. 그렇다면 왜 세포가 이러한 잠재적인 시한폭탄을 가지고 있는가?

- ① 바이러스가 proto-oncogene을 가진 세포로 감염하기 때문에
- ② Proto-oncogene은 유전적 폐기물이며, 기능이 알려져 있지 않다.
- ③ Proto-oncogene은 피할 수 없는 환경적 발암 물질이다.
- ④ 세포가 유사분열의 산물로 원발암 유전자를 생산하기 때문에
- ⑤ Proto-oncogene이 정상적인 세포분열에 필요하기 때문에

14. 다음 중 대부분의 암을 유발할 것으로 보이는 것은?

- ① Proto-oncogene의 중복과 tumor-suppressor gene의 불활성화
- ② 종양억제 유전자의 활성화와 proto-oncogene의 과도한 활성화
- ③ Proto-oncogene이 단백질을 생산하지 못하고 tumor-suppressor gene의 중복이 일어남
- ④ Proto-oncogene과 tumor-suppressor gene이 단백질을 합성하지 못함
- ⑤ Proto-oncogene과 종양-억제자 유전자의 과도한 활성화

15. 염색체의 구조적 이상으로 생기는 돌연변이가 아닌 것은?

- ① 결실 ② 배수성 ③ 전좌 ④ 역위

14. 돌연변이

16. 헤모글로빈을 구성하는 β -글로빈 유전자 중 두 번째 코돈의 첫 번째 염기에서 치환이 일어나 히스티딘 대신 티로신을 지정하였다. 그러나 치환된 티로신은 헤모글로빈의 단백질 기능에는 전혀 영향을 주지 않았다면 이것을 가리키는 용어는?

- ① 침묵(silent) 돌연변이
- ② 넌센스(nonsense) 돌연변이
- ③ 중립(neutral) 돌연변이
- ④ 미스센스(missense) 돌연변이
- ⑤ 격자이동(frame shift) 돌연변이

17. 다음 돌연변이에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① DNA 염기 하나가 변한 돌연변이를 point mutation 이라 한다.
- ② 염기서열의 변화 결과 아미노산이 바뀌어 기능을 상실한 돌연변이를 missense mutation 이라 한다.
- ③ 염기서열의 변화가 종결코돈을 생성하는 돌연변이를 silent mutation 이라 한다.
- ④ 1~2개의 염기가 첨가 또는 결실되면 frame shift mutation을 초래한다.

18. 망가진 DNA를 복구하는 기작 중, <보기>에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

[보 기]

- DNA ligase가 필요하다.
- DNA polymerase의 실수를 보완한다.
- GATC 염기서열을 인식하는 효소가 관여한다.

- ① Mismatch repair
- ② Base excision repair
- ③ Nucleotide excision repair
- ④ Double-strand break repair
- ⑤ Nonhomologous end-joining repair

19. 다음 표를 보고 추론한 것으로 옳은 것은?

	RNA 서열	아미노산 서열
정상	CGUCGUACAGCU	Arg-Arg-Thr-Ala
돌연변이 1	CGCCGUACAGCU	Arg-Arg-Thr-Ala
돌연변이 2	CGUCGUAAAGCU	Arg-Arg-Lys-Ala

- ① 정상 단백질의 경우 염기성 아미노산이 3개가 존재한다.
- ② 돌연변이 1의 경우 돌연변이가 일어나 단백질의 기능에 이상이 생길 것이다.
- ③ 돌연변이 1의 단백질의 구조는 정상 단백질의 구조와 차이가 있을 것이다.
- ④ 돌연변이 2는 침묵돌연변이가 일어난 것이다.
- ⑤ 돌연변이 2의 단백질은 정상 단백질과 구조적인 차이를 보일 것이다.

20. 표는 페닐알라닌 합성 과정의 중간산물을 최소 배지에 각각 첨가했을 때 얻은 붉은빵곰팡이의 생장 결과이다.

구 분	최소 배지	첨가물			
		페닐 피루브산	프립텐산	코리슘산	페닐 알라닌
야생형	+	+	+	+	+
돌연변이 I	-	+	-	-	+
돌연변이 II	-	-	-	-	+
돌연변이 III	-	+	+	-	+

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

(단, + : 생장함, - : 생장 안 함)

- ① 돌연변이 I 형은 페닐알라닌을 합성한다.
- ② 돌연변이 II 형은 페닐피루브산을 기질로 이용하지 못한다.
- ③ 돌연변이 III 형은 코리슘산 합성효소에 돌연변이가 발생하였다.
- ④ 돌연변이 I 형의 페닐알라닌 합성효소는 페닐 피루브산과 결합하지 못한다.
- ⑤ 페닐알라닌 합성 과정은 코리슘산-페닐피루브산-프립텐산-페닐알라닌이다.

14. 돌연변이

21. 표는 대장균에서 발견된 어떤 효소를 암호화하는 유전자 X 에 대한 4가지 점돌연변이 유전자의 돌연변이 유형을 나타낸 것이다.

돌연변이 유전자	돌연변이 유형
Xa	침묵 돌연변이(silent mutation)
Xb	틀이동 돌연변이(frame shift mutation)
Xc	정지 돌연변이(nonsense mutation)
Xd	과오 돌연변이(missense mutation)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고를 때, 그 개수는? (단, 각 돌연변이는 유전자의 단백질을 암호화하는 부위에서 한 번만 일어났다.)

[보 기]

- Xa에서 발현된 단백질은 X에서 발현된 단백질보다 효소 활성이 낮다.
- Xb는 전사되지 않는다.
- Xc에서 발현된 단백질의 분자량은 Xa에서 발현된 단백질의 분자량보다 작다.
- Xd에서 전사된 mRNA의 길이는 Xa에서 전사된 mRNA의 길이와 같다.

15. DNA technology

1. 다음 중 생물체 밖에서(in-vitro) 특정 배열의 핵산(DNA, RNA)을 다량 복제할 수 있는 기술은?

- ① Gene-chip technology
- ② Polymerase chain reaction technology
- ③ Transgenic animal / plant technology
- ④ DNA fingerprinting technology

2. 중합효소연쇄반응(polymerase chain reaction: PCR)은 유전자 상의 특정 DNA를 반복적으로 증폭하는 기술이다. 이 효소의 초기 반응을 시행할 때 진행 순서로 옳은 것은?

- ① Taq polymerase 첨가 → 50°C에서 primer 결합 → 70°C에서 DNA 합성 → 94°C에서 DNA 변성
- ② 70°C에서 primer 결합 → Taq polymerase 첨가 → 94°C에서 DNA 변성 → 50°C에서 DNA 합성
- ③ Taq polymerase 첨가 → 94°C에서 DNA 변성 → 50°C에서 primer 결합 → 70°C에서 DNA 합성
- ④ 94°C에서 DNA 변성 → Taq polymerase 첨가 → 50°C에서 primer 결합 → 70°C에서 DNA 합성
- ⑤ 70°C에서 primer 결합 → Taq polymerase 첨가 → 94°C에서 DNA 변성 → 70°C에서 DNA 합성

3. 중합효소 연쇄반응(polymerase chain reaction: PCR)을 이용한 특정 유전자의 증폭에 가장 널리 사용되는 효소는?

- ① *E. coli* DNA polymerase
- ② Reverse transcriptase
- ③ Taq DNA polymerase
- ④ *E. coli* RNA polymerase
- ⑤ T4 DNA polymerase

4. PCR 반응에서 primer와 template DNA와의 특이적 결합을 증가시키기 위해서는?

- ① 처리온도를 높인다.
- ② 처리온도를 낮춘다.
- ③ DNA 중합효소의 농도를 높인다.
- ④ DNA 중합효소의 농도를 낮춘다.
- ⑤ DNA의 농도를 높인다.

5. 다음 DNA 조각의 melting point(T_m)가 a~d와 같을 때, GC 함량이 높은 순서대로 배열된 것은?

a : 73°C, b : 69°C, c : 84°C, d : 72°C

- ① a > b > c > d ② b > d > a > c
- ③ d > c > b > a ④ c > a > d > b
- ⑤ d > a > c > b

6. 극소량의 DNA를 증폭시키는 연쇄반응(PCR)에 필요한 반응 요소가 아닌 것은?

- ① dNTP ② DNA ligase(리가아제)
- ③ DNA의 농도 ④ 열에 강한 DNA의 중합효소
- ⑤ primer의 농도

7. 다음 문항 중 중합효소 연쇄반응(PCR)의 실험 과정을 가장 잘 설명한 것은?

- ① 시료 DNA, DNA 중합효소, DNA primer 등을 95°C로 올려 DNA 이중나선을 단일나선으로 만든다.
- ② 시료 DNA를 95°C로 높이고, 다시 온도를 낮춘 다음, DNA 중합효소와 DNA primer 등을 넣고 60°C로 더욱 낮춘다.
- ③ 시료 DNA, DNA 중합효소, DNA primer 등을 95°C로 올린 다음, 40°C로 낮추는, 이러한 가열과 식히는 과정을 반복한다.
- ④ 시료 DNA, DNA 중합효소, DNA primer를 40°C로 일정시간 유지한 후, 95°C로 올린다.
- ⑤ 시료 DNA, DNA 중합효소, DNA primer를 120°C로 올려 DNA 나선 사이의 수소결합을 끊는다.

15. DNA technology

15. 세균은 자기 자신의 염색체 외에 plasmid 라는 extra 유전자를 가진다. 이것과 관련이 없는 것은?

- ① 자가증식(self-propagation)
- ② house-keeping gene
- ③ 재조합 DNA에 활용
- ④ 항생제 저항성 획득

16. 유전자 조작에 이용되는 제한효소(restriction enzyme)의 특징은 어느 것인가?

- ① DNA 가닥 내 대칭적인 서열을 인지하여 절단한다.
- ② DNA 가닥의 바깥 염기부터 절단해 들어간다.
- ③ 염기 짝짓기가 잘못된 DNA 가닥을 인지하여 절단한다.
- ④ 합성되는 DNA 조각의 길이를 제한한다.
- ⑤ 합성된 DNA 조각들을 연결하여 잇는다.

17. 제한효소(restriction enzyme)에 관한 설명 중 옳은 것은?

- ① 박테리아가 외부로부터 들어온 박테리오파지 DNA를 절단하여 자신의 염색체를 보호하는데 이용하는 효소이다.
- ② DNA의 끝 쪽부터 분해하는 exonuclease의 일종이다.
- ③ 유전자 조작 시 대상 유전자를 절단하면 반드시 점착성 말단(sticky end)만이 생성된다.
- ④ 제한효소로 절단된 DNA는 DNA ligase로 연결시킬 수 없다.
- ⑤ 유전자 조작에서 제한효소의 이용은 매우 제한적이다.

18. 재조합 DNA 기술에 관한 아래의 〈보기〉 중 옳은 것은?

[보 기]

가. DNA polymerase

- DNA 단편을 증폭하는 PCR에 이용

나. Reverse transcriptase

- mRNA로부터 cDNA 합성

다. DNA ligase - DNA 절단, 점착성 말단의 생성

라. Restriction enzyme - RFLPs의 제거

19. 어떤 진핵 유전자를 세균의 DNA에 삽입해서 세균이 새로운 단백질을 만들었다. 그러나 이 단백질은 정상적으로 진핵세포에서 만들어진 것과 다르다. 그 이유는?

- ① 세균이 형질전환 되었다.
- ② 유전자에 sticky end가 없었다.
- ③ genomic library에서 얻은 유전자가 아니다.
- ④ 유전자에 intron이 있었다.

20. 진핵세포의 유전자는 intron이란 비해독 서열을 가지고 있어서 유전자의 기능을 확인하기 위해서는 intron이 없는 유전 정보, 즉 cDNA를 만들 필요가 있다. 이와 같이 cDNA를 합성하는데 이용되는 효소는 다음 중 어느 것인가?

- ① DNA polymerase
- ② Restriction endonuclease
- ③ RNA polymerase
- ④ RecA endonuclease
- ⑤ Reverse transcriptase

15. DNA technology

21. 유전자 클로닝을 위한 방법에 대한 설명 중
에서 맞지 않는 것은?

- ① 세포로부터 염색체 DNA를 분리하고 제한효소를 이용하여 수천 조각으로 절단한 후 운반체(vector)에 연결하여 서로 다른 대장균 숙주세포로 들어가게 한다.
- ② 진핵생물의 염색체는 인트론(intron)을 가지고 있어서 유전자를 얻기가 쉽지 않기 때문에 mRNA를 분리한 후, 역전사 효소를 사용하여 cDNA를 만들어 클로닝한다.
- ④ 중합효소 연쇄반응(PCR)을 이용하면 유전자의 염기 서열에 대한 정보 없이도 특정 유전자를 클로닝할 수 있다.
- ⑤ 특정 유전자의 염기 서열이나 단백질의 아미노산 서열을 일부라도 알고 있는 경우 분자 탐침자(probe)를 만들어 특정 유전자를 발견하여 클로닝할 수 있다.

22. DNA 지문분석법(finger printing)은 살인사건과 같은 범죄 수사 및 친자 확인 소송 등에서 최근 빈번하게 이용되고 있다. 이 방법을 잘 설명하고 있는 것은?

- ① 특별한 유전자의 염기배열을 이용
- ② 다양한 크기의 절단된 DNA 단편을 이용
- ③ 특성에 관계된 대립유전자를 이용
- ④ 특별한 염색체에 있는 유전자의 배열 순서를 이용

23. 제한효소 단편 분석법(RFLP)을 통하여 알 수 있는 사항이 아닌 것은?

- ① 개체 간의 DNA 염기서열의 같은 점과 차이점
- ② 보인 유전자를 가진 이형접합 검색
- ③ 유전자 질환
- ④ 유전자 기능

24. 다음 중 형질전환 생물체(transgenic organism)로 간주되는 것은?

- ① 접합(conjugation)을 통하여 유전자를 전달받은 세균
- ② 유전자 치료(gene therapy)를 통하여 자신의 정상적인 혈액 응고인자 유전자를 투여 받은 사람
- ③ 고사리의 뿌리 세포 한 개로부터 배양하여 키운 고사리
- ④ 토끼의 헤모글로빈 유전자를 지닌 흰쥐
- ⑤ 대장균에서 생성된 인슐린으로 치료받은 당뇨병 환자

25. 복제양 돌리의 탄생 이후 체세포 복제 생물에 대한 연구가 크게 증가하고 있고, 최근에는 질병치료를 목적으로 한 인간 복제의 윤리적 타당성이 논란이 되었다. 다음 중 이러한 체세포 복제 생물을 만드는데 쓰이는 방법은?

- ① 형질전환 ② 세포융합 ③ 핵치환 ④ 형질도입

26. Plasmid pBR322를 이용하여 세균 세포에 의해 외래 DNA를 삽입한 다음, 형질 변환된 균체를 골라내고자 할 때 올바른 것은 다음 중 어느 것인가?

- ① Transformation 되지 않은 세균은 항생제 내성을 그대로 유지한다.
- ② Transformation된 세균은 두 가지 항생제에 대한 내성을 다 가지고 있다.
- ③ Transformation된 세균은 한 가지 항생제에 대한 내성은 없다.
- ④ 방사성 동위원소로 표지된 DNA로 transformation된 colony를 알 수 있다.
- ⑤ Transformation된 세균은 두 가지 항생제에 대한 내성이 없다.

15. DNA technology

27. 어떤 실험자가 진핵세포의 특정 유전자를 제한 효소 *EccRI*로 처리하여 양쪽에 점착성 말단을 가지는 절편 생성물을 얻었다. 이 유전자 절편 생성물을 2종류의 항생제(ampicillin과 tetracycline) 내성 유전자를 가지는 plasmid vector를 *EcoRI*로 처리한 생성물과 섞어주었다. (이 plasmid는 tetracycline 내성 유전자에 *EcoRI*의 인식 부위를 가진다.) 이 혼합물을 몇 시간 동안 배양기에서 배양한 후, 세균이 배양 중인 액체배지(broth)를 첨가하였고, 다시 하룻밤동안 배양하였다. 이 배양액의 일부를 아래의 4종류의 한천 평판배지(agar plate)에 각각 접종하였다. Recombinant plasmid를 함유한 세균이 자랄 수 있는 배지를 바르게 묶어놓은 것은?

[보기]

- 가. 평판배지 + ampicillin
- 나. 평판배지 + tetracycline
- 다. 평판배지 + ampicillin + tetracycline
- 라. 항생제가 없는 평판배지

28. 다음 <보기>는 유전자 X에 일어난 돌연변이로 인하여 생기는 생쥐의 유전병을 치료하기 위한 세포 치료의 과정이다.

- ㄱ. 꼬리 조직에서 얻은 세포를 배양접시에 키운다.
- ㄴ. 이 세포의 핵을 꺼내어 핵을 제거한 난자에 이식한다.
- ㄷ. 핵이식으로 만들어진 배아를 배반포 단계까지 키운다.
- ㄹ. 배반포에서 줄기세포를 얻는다.
- ㅁ. 줄기세포의 유전자 X의 결함을 교정하기 위해 상동재조합(homologous recombination)을 이용한다.

이 과정에 대한 아래의 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① ㄱ에서 유전적 결함이 있는 생쥐 자신의 세포를 이용하는 이유는 면역거부 반응을 피하기 위해서이다.
- ② ㄴ에서 핵을 제거한 난자를 사용하는 이유는 꼬리세포가 이미 2n의 핵상을 가지고 있기 때문이다.
- ③ ㄷ 단계의 발생과정은 체외에서도 가능하다.
- ④ ㄹ에서 얻어진 줄기세포는 태반을 형성하는 세포로부터 만들어진다.
- ⑤ ㅁ 과정에는 정상적인 X 유전자 클론이 필요하다.

29. 사람의 인슐린 유전자를 클로닝하여 유전자 조작으로 소의 염색체 속에 끼워 넣고 우유와 함께 분비된 인슐린을 분리, 추출하고자 한다.

- ㄱ. 인슐린 유전자를 클로닝하기 위해 인슐린을 분비하는 세포에서 인슐린 mRNA를 추출한다.
- ㄴ. 인슐린의 cDNA를 플라스미드에 재조합시킨다.
- ㄷ. 클로닝된 유전자는 인슐린의 프로모터에 의해 발현되도록 제작한다.
- ㄹ. 클로닝된 유전자를 소에서 얻은 수정란의 핵에 주입한다.
- ㅁ. 형질전환된 수정란을 소의 자궁에 이식한다.

위의 <보기> 중에서 잘못된 과정은 어느 것인가?

15. DNA technology

30. 다음은 Sanger에 의해 고안된 염기 서열 분석법에 대한 설명이다.

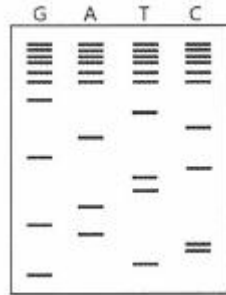
〈실험 과정〉

(가) 4개의 튜브에 단일 가닥의 주형 DNA, primer, dNTP, α - ^{32}P dATP를 모두 첨가한다.

(나) 각 튜브에 ddATP, ddCTP, ddGTP, ddTTP를 넣는다.

(다) DNA 중합 효소를 첨가하여 DNA 중합 반응이 일어나도록 한다.

(라) 반응 산물을 아래와 같이 전기영동(Gel electrophoresis)하여 염기 서열을 읽는다.



다음 중 위의 실험 (라)에서의 전기영동 결과를 통해 주형 가닥 사슬의 염기서열을 바르게 읽은 것은?

- ① 5'-GTCCAGATTTCGACTG.....3'
- ② 3'-GTCCAGATTTCGACTG.....5'
- ③ 5'-CAGGTCTAAGCTGAC.....3'
- ④ 3'-CAGGTCTAAGCTGAC.....5'
- ⑤ 3'-CAGTCGAATCTGGAC.....5'

31. 클로닝을 통해 유전자의 여러 사본을 만드는 것은 일반적으로 유전자의 구조나 기능 연구 또는 유전자 조작을 위한 첫 번째 단계이다.

클로닝에 관한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 연구하려는 유전자를 함유하고 있는 클론은 표지된 핵산 탐침으로 DNA 혼성화를 하여 일련의 클론들로부터 식별할 수 있다.
- ② 유전체 라이브러리는 유전체 내 모든 DNA 서열의 부분적인 조각들을 함유하는 클론들의 집합체이다. cDNA(상보 DNA) 라이브러리는 세포로부터 분리한 mRNA를 가지고 cDNA를 만들어 클로닝한 cDNA의 집합체이다.
- ③ 클로닝은 유전체 DNA와 클로닝 벡터를 같은 제한효소로 잘라 조각들을 붙여서 재조합 플라스미드를 만들고, 이 플라스미드를 세균과 같이 살아 있는 세포에 넣어 복제하는 것이다.
- ④ cDNA 라이브러리는 mRNA를 이용하여 만들었기 때문에 세포 내 모든 유전자들의 서열을 포함한다.

32. 유전병 진단의 기초가 되는 제한효소 절편 길이 다형성(RFLP)의 원리에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 제한효소 처리로 DNA의 절편이 만들어지는 양상은 개인에 따라서 다르다.
- ② 제한효소 처리로 mRNA의 절편이 만들어지는 양상은 개인에 따라서 다르다.
- ③ 한 가문에 속하는 개인 간에는 DNA의 염기 배열이 동일하다.
- ④ 유전자 산물인 단백질의 아미노산 배열이 개인에 따라서 다르다.

15. DNA technology

33. 범죄현장에서 발견된 혈흔을 통해 개인을 식별하는데 이용될 수 있는 것을 모두 고르면?

[보기]

- 가. RFLP 나. 반복서열
다. 텔로미어 수 라. 동원체 위치

34. 재조합 DNA 기술을 이용해 대장균으로부터 인슐린 단백질을 생산해 내려고 한다. 다음 중 실험 단계 순서는?

- a. 벡터에 인슐린 유전자를 삽입하여 재조합 플라스미드를 만든다.
b. 대장균에 재조합 플라스미드를 넣고 배양한다.
c. 인슐린 유전자를 분리해낸다.
d. 대장균 클론을 확보한다.

35. 진핵 생물(예: 인간) 유전자를 클로닝(cloning)하는데 있어서 염색체 DNA를 직접 클로닝하기 보다는, 특정 조직에서 발현된 유전자 pool을 바탕으로 한 상보적 DNA(cDNA) library를 구축하여 클로닝 하는 방법을 빈번히 사용하고 있다. 이와 같은 cDNA library 구축에 사용되는 가장 중심적인 효소는 다음 중 무엇인가?

- ① Taq DNA polymerase
② Reverse transcriptase
③ Proteinase K
④ 제한효소 Sau3AI
⑤ 제한효소 BamHI

36. 아가로스(agarose) 전기영동에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① DNA를 크기에 따라 분리하는데 사용된다.
② DNA의 크기가 클수록 이동성이 크다.
③ 단백질을 크기에 따라 분리하는데 사용할 수 있다.
④ 아가로스의 함량이 많을수록 큰 크기의 DNA 분리가 용이하다.
⑤ 아가로스의 함량이 적을수록 작은 크기의 DNA 분리가 용이하다.

37. 혈액형 중 MN형은 공우성(codominant)이다. 혈액형이 O형이면서 M형인 여자와, AB형이며 MN형인 남자가 결혼을 했다. ABO식 혈액형과 MN식 혈액형이 독립적으로 유전된다고 가정하면 자식 중 A형이면서 MN형이 될 확률은?

16. 인체 생리학 개요

1. 정상인 사람이 물 1.5 liter를 마신 후 나타나는 변화를 마시기 전과 비교하면?

체액량	체액량		삼투질 농도	
	ECF	ICF	ECF	ICF
①	↑	-	↑	↑
②	↑	↑	↓	↓
③	-	↑	-	↑
④	↑	↑	-	-
⑤	↑	-	↓	-

(↑: 증가, ↓: 감소, -: 변화없음)

2. 사람의 상피 조직 중 섬모 상피로 되어 있는 곳은?

- ① 기관지의 내벽 ② 혈관의 내벽
③ 소화관의 내벽 ④ 방광의 내벽
⑤ 눈의 망막

3. 다음 중 결합 조직이 아닌 것은?

- ① 연골 ② 뼈 ③ 표피 ④ 혈액 ⑤ 인대

4. 다음 중 결합 조직에서 발견되는 가장 풍부한 단백질은?

- ① 탄화칼슘 ② 키틴 ③ 섬유질(fibroblast)
④ 콜라겐 ⑤ 골수

5. 다음 중 평활근이 관찰되는 부위가 아닌 것은?

- ① 이두근(biceps) ② 내장(viscera)
③ 혈관벽 ④ 안구 홍채
⑤ 모근(the base of each hair)

6. 근육세포를 관찰했을 때 줄무늬와 cell branch를 발견했다. 이러한 근육세포를 발견할 수 있는 부위로 맞는 것은?

- ① 심장 ② 소장벽 ③ 이두근
④ 삼두근 ⑤ 혈관벽