

1과목 : 미생물공학

1. 기본 분자구조와 그에 따른 유사한 효능에 따라 분류할 때, 현재 사용되고 있는 항생물질 그룹이 아닌 것은?

- ① Macrolide계 ② β -lactam계
③ tetracycline계 ④ lipopolysaccharide계

2. 젖산발효에 관여하지 않는 균주는?

- ① Lactobacillus 속 ② Leuconostoc 속
③ Pseudomonas 속 ④ Streptococcus 속

3. *Escherichia coli*와 *Saccharomyces cerevisiae*에서 모두 유지되는 shuttle vector를 만들고자 할 때, 이 shuttle vector가 두 미생물 내에서 유지되기 위해 반드시 포함되어야 하는 두 가지 유전자의 예로 옳은 것은?

- ① *E. coli*의 *bla* 와 *S. cerevisiae*의 *URA3*
② *E. coli*의 replication origin 과 *S. cerevisiae*의 replication origin
③ *E. coli*의 *Tet^r* 과 *S. cerevisiae*의 *LEU2*
④ *E. coli*의 *bla* 와 *S. cerevisiae*의 *EU2*

4. 생물전환반응(bioconversion)에 의한 아미노산 생산 기술의 특성이 아닌 것은?

- ① 에너지 절약형임 ② 반응 특이성이 높음
③ 입체 특이성이 낮음 ④ 상온, 상압에서 반응함

5. 발효식품과 해당 발효에 관여하는 미생물의 연결이 옳지 않은 것은?

- ① Cheese - *Aspergillus* 속
② Yogurt - *Streptococcus* 속
③ Wine - *Saccharomyces* 속
④ Natto - *Bacillus* 속

6. Biotin의 조절을 필요로 하는 아미노산의 발효는?

- ① Serine 발효 ② Glutamic acid 발효
③ Histidine 발효 ④ Aspartic acid 발효

7. 미생물에 의해 생산되는 유기산과 생산균의 연결이 틀린 것은?

- ① Citric acid *Candida lipolytica*
② Kojic acid - *Aspergillus oryzae*
③ Lactic acid - *Lactobacillus delbrueckii*
④ Gluconic acid - *Rhizopus oryzae*

8. Steam injector를 사용한 증기살균법의 장점이 아닌 것은?

- ① 설비비가 싸다.
② 거품 발생이 거의 없다.
③ 증기의 이용 효율이 높다.
④ 고형물을 포함하는 배지의 살균에 유리하다.

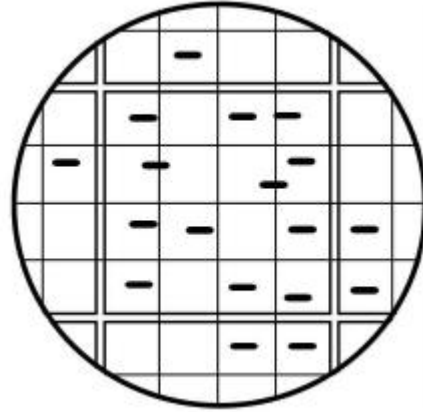
9. 페니실린에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 베타락탐계 항생제이다.
② 그람양성균의 세포벽 합성을 저해한다.
③ 플레밍(A. Fleming)에 의해 발견된 세계 최초의 항생제이다.

다.

① 주로 방선균으로부터 생산된다.

10. 혈구계수기(Hemocytometer)를 이용하여 용액속의 세균수를 측정한 결과 현미경 시야에서 그림과 같은 결과를 관찰할 수 있었다. 용액 1 ml 속에는 몇 개의 세균(cells/ml)이 있는가? (단, 혈구계수기에는 1mm×1mm의 면적을 25개의 큰 정사각형으로 나누고, 하나의 큰 정사각형으로 나누었으며, 슬라이드와 덮개 유리 사이의 간격은 0.1mm이다.)



- ① 12×10^3 ② 12×10^4
③ 3×10^5 ④ 3×10^6

11. *Gluconobacter* 를 이용하여 에탄올로부터 초산을 생산하고자 한다. 이 때 산화과정이 몇 번 일어나는가?

- ① 1번 ② 2번
③ 3번 ④ 4번

12. Tetracycline 발효를 fed-batch 방식으로 행하려 한다. 미강유 (rice bran oil) 는 발효 시작 후 30 시간부터 발효 종료시 까지 평균유속 $0.3\text{m}^3/\text{h}$ 의 속도로, 암모니아수는 발효 시작 후 20 시간부터 발효 종료시 까지 평균 유속 $0.15\text{m}^3/\text{h}$ 의 속도로 feed 한다. 배양액의 증발이 없다고 간주하고, 배양액이 발효조 부피의 80%가 될 때까지 발효할 수 있다면 배양시간은 얼마인가?

- 발효조의 부피: 100m^3
- 발효를 시작할 때 배지의 부피: 발효조 부피의 20%
- Seed tank로부터의 접종량: 배지부피의 5%
- 발효 도중 옥수수전분 가수분해액 공급량: 발효시작 후 60시간에 100m^3 , 100시간에 10m^3

- ① 약 95시간 ② 약 105 시간
③ 약 113시간 ④ 약 125 시간

13. DNA 재조합에 사용되는 효소 중 두 개의 DNA조각을 연결하는데 사용되는 효소는?

- ① Polymerase ② Ligase
③ Nuclease ④ Topoisomerase

14. 우유처리 공정의 부산물인 whey에는 어떤당이 가장 많이 포함되어 있는가?

- ① 과당(fructose) ② 유당(lactose)
③ 포도당(glucose) ④ 전분(starch)

15. 미생물을 이용한 산업적 규모의 발효에서 질소원으로 쓰이는 것은?

- ① 당밀 ② 전분
③ Corn steep liquor ④ Sulfite waste liquor

16. 효소와 그 생산 미생물의 연결이 틀린 것은?

- ① Invertase - *Saccharomyces cerevisiae*
② Cellulase - *Trichoderma viride*
③ Lipase - *Cephalosporium acremonium*
④ Protease - *Aspergillus oryzae*

17. 미생물의 동결 보존 시 보호제로서 사용하지 않는 것은?

- ① Sucrose ② 혈청
③ 탈지유 ④ 지방산

18. 세균의 종균 접종량은 일반적으로 배양액량 대비 몇 % 범위인가?

- ① 0.01 ~ 0.1 ② 0.1 ~ 10
③ 20 ~ 30 ④ 30 ~ 50

19. EMP(Embden-Meyerhof-Parnas) 대사경로를 가지고 있고 invertase를 분비하지만 amylase 분비 기능은 결핍된 미생물이 있다. 이 균주 배양 시 탄소원으로 사용될 수 없는 기질은?

- ① 자당(sucrose) ② 과당(fructose)
③ 포도당(glucose) ④ 가용성 전분(soluble starch)

20. 고정화 효소의 장점으로 틀린 것은?

- ① 효소의 장기간 사용
② 효소 성능의 획기적 증대
③ 효소 활성의 안정성 유지
④ 효소의 반복적 사용을 통한 경제성 제고

2과목 : 배양공학

21. 아미노산 생산의 경우 발효 최종산물에 의해서 대사 경로상의 초기 효소의 활성이 저해를 받는 현상을 보이기도 한다. 이런 현상을 지칭하는 용어는?

- ① Catabolite repression ② Catabolite inhibition
③ Feedback repression ④ Feedback inhibition

22. 미생물의 필수적인 영양소와 거리가 먼 것은?

- ① 인 ② 탄소
③ 질소 ④ 티타늄

23. 산물생산속도는 아래와 같은 식으로 표현된다. 비산물생산속도(q_p)와 비성장속도(specific growth rate)가 비례하는 경우는?

$$dp/dt = q_p \cdot X$$

(단, p = 산물 농도, t = 시간, q_p = 비산물생산속도, X = 세포농도)

- ① 산물의 생산이 세포 성장 정지기에 진행될 때
② 세포유지(cell maintenance) 에너지 수요가 많을 때
③ 산물의 생산이 세포의 성장과 동시에 이루어질 때

④ 산물이 세포가 완만하게 성장할 때나 정지기에 생산될 때

24. 세포 대사산물을 정량하여 간접적으로 세포 농도를 측정하는 방법에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 세포 내의 대사산물의 함량이 변화가 없어야 한다.
② ATP의 함량은 일정하므로 간접법으로 이용할 수 있다.
③ 단백질의 측정 시 배지에 단백질 함량이 있으면 그 값을 신뢰하지 못한다.
④ RNA의 함량(RNA/세포무게)은 세포 내의 성장 과정 중 일정하므로 간접법으로 이용 가능하다.

25. 효소의 3차 구조에 영향을 미침으로써 미생물 성장 속도에 영향을 주는 인자는?

- ① 포도당 농도 ② 수소이온 농도
③ 용존산소 농도 ④ 산화환원 전위

26. 제한 배지를 제조할 때 사용할 수 있는 배지 성분은?

- ① 당밀 ② 펩톤
③ 포도당 ④ 효모추출물

27. 효모를 이용한 고가의 재조합 단백질을 생산할 때 세균(bacteria)에 의한 오염을 막기 위해 사용할 수 있는 항생제로서 세포벽합성을 저해하는 것은?

- ① 니스타틴 (Nystatin)
② 페니실린 (Penicillin)
③ 앰포테라이신 B (Amphotericin B)
④ 싸이클로헥사마이드 (Cyclioheximide)

28. 식물세포의 배양특성이 아닌 것은?

- ① 세포가 덩어리화 되는 경향이 있다.
② 높은 장력(tensile strength)을 갖는다.
③ 전단응력(Shear stress)에 민감하다.
④ 세포의 배가시간(doubling time)이 수 시간에 달한다.

29. 곰팡이를 액체배양 할 때 균체량 정량법으로 가장 적당한 것은?

- ① 평판계수법
② 건조중량 측정법
③ 광학밀도 측정법
④ 헤모사이토미터(hemocytometer) 측정법

30. 효모(*S. cerevisiae*)를 재조합 단백질의 숙주세포로 사용할 때의 장점을 설명한 것으로 옳지 않은 것은?

- ① 효모는 병원성이 없으므로 대량생산 시비교적 안전하다.
② 효모는 에탄올을 생산하므로 재조합 단백질을 생산하는데 유리하다.
③ 효모는 진핵생물이므로 진핵생물 유래의 외래단백질을 발현시키는데 유리하다.
④ 발현된 단백질에 post-translational modification(PTM) 과정에서 당분자를 부착시키는 기능을 가지고 있다.

31. 재순환이 있는 키모스탯(chemostat)에서 공급액의 유량이 100 mL/h, 배양부피가 1000 mL일 때, 농축인자가 1.5이고 재순환비 가 0.6이라면 정상상태에 도달했을 때 세포의 비성장속도(h^{-1})는?

- ① 0.05 ② 0.06

㉠ 0.07

㉡ 0.08

32. 산소소비속도(OUR)를 측정하여 유지계수(ms)를 무시하고 세포농도를 측정하고자 한다. 곰팡이 배양에서 측정된 산소 소비속도가 $0.393 \text{ g O}_2/\text{L} \times \text{h}$ 이었고, 비성장속도 μ 가 0.15 h^{-1} 이었으며 산소에 대한 기질수를 Y_{x/o_2} 가 2.79 g/g 이었다면 세포농도 $X(\text{g/L})$ 는?

㉠ 7.31

㉡ 7.52

㉢ 7.72

㉣ 7.92

33. 진핵세포 내 구성 성분 중에 단백질이나 지질의 합성이 이루어지는 장소는?

㉠ 골지체

㉡ 소포체

㉢ 원형질막

㉣ 미토콘드리아

34. 연속배양 시 배양기의 부피가 1200 mL이고 배양부피가 600 mL일 때 영양배지의 유량이 10 mL/min 이면 희석속도 (h^{-1})는?

㉠ 1

㉡ 2

㉢ 60

㉣ 120

35. 미생물의 대수성장기에 대한 설명으로 옳은 것은?

㉠ 미생물의 성장 중 대수성장기에 최대 비성장속도를 갖는다.

㉡ 동일한 미생물은 다른 배양조건에서도 동일한 비성장속도를 갖는다.

㉢ 대수성장기에 있는 미생물 군체의 성장속도는 일정하다.

㉣ 대수성장기에 있는 미생물의 목적산물 생산속도가 가장 높다.

36. 미생물 발효를 이용하여 생산하려는 목적 산물이 feedback inhibition으로 조절될 경우, 가장 타당성이 높은 해결방법은?

㉠ Inhibitor에 내성을 보이는 효소를 가진 변이주를 선별한다.

㉡ Inhibitor를 생산하는 효소가 결핍된 변이주를 선별한다.

㉢ Inhibitor가 세포 내에 고농도로 축적되는 투과성 변이주를 선별한다.

㉣ Inhibitor를 배양액에 첨가해 주어야만 자랄 수 있는 변이주를 선별한다.

37. 2 개 이상의 발효조를 연결하여 연속적으로 사용할 때 얻을 수 있는 가장 큰 장점은?

㉠ 기질의 소비 속도를 증가시킬 수 있다.

㉡ 기질 소비에 대한 군체 생산량을 증가시킬 수 있다.

㉢ 주어진 기질 농도에서 군체의 증식 속도를 증가시킬 수 있다.

㉣ 군체 증식과 대사산물의 생산을 분리하여 조절할 수 있다.

38. 일반적으로 안전한 미생물로 알려진 미생물(GRAS list)이 아닌 것은?

㉠ *Bacillus subtilis*

㉡ *Aspergillus oryzae*

㉢ *Bacillus thuringiensis*

㉣ *Saccharomyces cerevisiae*

39. 성장과 관련된 대표적인 미량영양소에 해당하지 않는 것은?

㉠ 비타민

㉡ 호르몬

㉢ 아미노산

㉣ 포도당

40. 영양물질 흡수방법에 따른 미생물의 분류 중 옳지 않은 것은?

㉠ Chemolithoautotroph : 유기물을 에너지원으로 사용하며 이산화탄소를 탄소원으로 사용하는 미생물

㉡ Chemoorganoheterotroph : 유기물을 에너지원과 탄소원으로 사용하는 미생물

㉢ Photoautotrophs : 광(光)원을 에너지원으로 사용하며 이산화탄소를 탄소원으로 사용하는 미생물

㉣ Photoorganoheterotroph : 광(光)원을 에너지원으로 사용하며 유기물을 탄소원으로 사용하는 미생물

3과목 : 생물반응공학

41. 생물 반응기의 계측 기구가 갖추어야 할 조건으로 가장 거리가 먼 것은?

㉠ 정확성

㉡ 내구성

㉢ 안정성

㉣ 투명성

42. 효소반응에서 최대 반응속도와 Michaelis-Menten 상수를 구하기 위한 식이 아닌 것은? (단, v 는 반응속도, V_m 는 최대 반응속도, K_m 은 Michaelis-Menten 상수, $[S]$ 는 기질농도이다.)

$$\textcircled{1} \frac{1}{v} = \frac{1}{V_m} + \frac{K_m}{V_m} \times \frac{1}{[S]}$$

$$\textcircled{2} v = V_m - K_m \times \frac{v}{[S]}$$

$$\textcircled{3} \frac{[s]}{v} = \frac{K_m}{V_m} + \frac{1}{V_m} \times [S]$$

$$\textcircled{4} \frac{1}{v} = \frac{1}{V_m} + K_m \times \frac{1}{[S]}$$

43. 재조합 대장균의 고농도 배양을 통한 유용물질 생산에 가장 적합한 생물반응기는?

㉠ 회분식 반응기

㉡ 유가식 반응기

㉢ 연속식 반응기

㉣ 고정화 효소 칼럼 반응기

44. 효소 고정화에 관한 내용으로 옳은 것은?

㉠ 효소고정화를 통하여 효소의 안정성을 높일 수 있다.

㉡ 효소고정화에 쓰이는 담체는 물에 잘 용해되어야 한다.

㉢ 연차적 반응을 일으키는 둘 이상의 효소를 고정화시켜 사용하면, 오히려 반응이 저해되는 단점이 나타나므로 효소고정화는 단일 효소에만 사용한다.

㉣ 흡착 방법은 효소고정화 방법 중 가장 간단하면서도 효소와 담체간 결합이 가장 강하여 많이 사용되고 있다.

45. 표면에 음이온기를 가지고 있는 고체 입자에 pH가 8일 때 반응속도가 최대인 효소를 흡착 시켰을 때 효소반응속도가 최대가 되기 위한 반응용액의 pH는?

㉠ 8

㉡ 8 보다 크다.

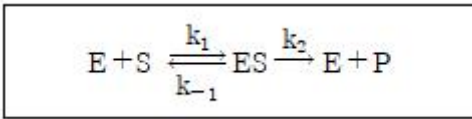
㉢ 8 보다 작다.

㉣ 기질의 농도에 따라서 변한다.

46. 효소반응이 Michaelis-Menten 속도식을 따를 때, 반응속도에 대한 기질농도의 영향에 대한 설명으로 가장 적합한 것은?

- ① 기질농도가 증가하며 반응속도가 계속 증가한다.
- ② 기질농도가 증가하면 반응속도가 계속 감소한다.
- ③ 기질농도와 무관하게 반응속도는 계속 증가한다.
- ④ 기질농도가 증가함에 따라 반응속도가 증가하지만 어느 한계값 이상에서는 기질농도에 관계없이 일정하다.

47. 효소(E)가 기질(S)과 반응하여 효소기질화합물(ES)을 생성하고 생성물(P)을 생성하는 반응은 다음과 같다. 이 때 최대반응속도(V_{max})의 값은? (단, k_1, k_2, k^{-1} 은 각각 속도상수를 나타낸다.)



- ① $k_2[E]$ ② $k_2[ES]$
- ③ $k_2[E+ES]$ ④ $(k_{-1}+k_2)/k_1$

48. 세포생장이 Monod식을 따르는 미생물이 유가식 방법으로 배양되고 있다. 초기 액상부피가 1 L인 상태에서 100 g/L의 포도당을 시간당 0.2 L로 주입하였더니, 5 시간만에 준정상상태(quasi-steady state)에 도달하였다. 이 때, 반응기 내에서 포도당의 농도(g/L)는? (단, 미생물의 최대 비성장속도는 0.3 h^{-1} , 포도당에 대한 기질 포화상수는 2 g/L이다.)

- ① 1 ② 5
- ③ 10 ④ 20

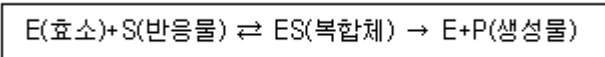
49. 연속살균법이 회분살균법보다 유리한 점이 아닌 것은?

- ① 자동화가 용이하다.
- ② 규모의 확대가 용이하다.
- ③ 배지의 품질에 손상이 덜 간다.
- ④ 고형물을 다량 포함한 배지도 살균할 수 있다.

50. 반응기 형태 중 산소전달 면에서 가장 효율이 낮은 형태는?

- ① 충전식(packed bed) ② 공기부양식(air lift)
- ③ 교반식(stirred vessel) ④ 기포탑(bubble column)

51. 효소반응을 다음의 Briggs-Haldane식 (유사정상상태식)으로 나타낼 수 있다고 가정할 때 반응시간에 따른 농도의 변화가 가장 적은 것은?



- ① 반응물 ② 생성물
- ③ 효소활성 저해물 ④ 효소와 반응물의 복합체

52. 빠른 평형을 가정한 효소반응에서 최대반응속도 V_m 에 영향을 주는 요인으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 반응온도 ② 효소농도
- ③ 생성물 농도 ④ 활성제 농도

53. $k_L \cdot a$ 가 15 h^{-1} 인 발효기에서 10 m mole O / gdry weight · h의 q_{O_2} 를 갖는 대장균을 배양할 때 호기성 조건하에서 자랄 수 있는 최대 대장균 농도(g/L)는 얼마인가? (단, 임계 용존산소 농도는 0.2 mg/L, 30℃에서 발효액 내 공기의 산

소 용해율은 7.3 mg/L이다.)

- ① 0.33 ② 0.67
- ③ 1.34 ④ 6.54

54. 액중 발효(submerged fermentation)와 비교할 때, 고상 발효(solid-state fermentation)의 특징으로 옳지 않은 것은?

- ① 배지제조 비용이 낮고, 반응기가 간단하여 시설비를 절감할 수 있다.
- ② 배지의 수분 함량이 낮아 오염 가능성이 적다.
- ③ 생성물의 분리가 용이하지 않지만 에너지의 효율성이 있다.
- ④ 교반이 잘되지 않아서 배지가 불균일하다.

55. 균일하고 작은 구멍이 있는 막이 구멍보다 큰 반지름을 갖는 입자를 통과시키지 않는 효과를 이용하여 기체를 멸균하는 것은?

- ① 증기멸균기 ② 흡착멸균기
- ③ 표면여과기 ④ 크로마토그래피멸균기

56. 생물반응기에서 산소농도 측정 시 산소전극의 응답시간(response time)이 문제가 될 수 있다. 측정하려는 $k_L \cdot a$ 와 전극의 응답에 대한 시간상수 값 중 큰 오차 없이 잴 수 있는 경우는?

- ① 0.1 sec^{-1} , 1 sec^{-1} ② 0.1 sec^{-1} , 0.1 sec^{-1}
- ③ 10 sec^{-1} , 1 sec^{-1} ④ 100 sec^{-1} , 10 sec^{-1}

57. 효소 고정화를 위한 담체의 재질 중 고정화 형태가 다른 것은?

- ① Ca-alginate ② Activated carbon
- ③ Iodoacetyl cellulose ④ CNBr-activated sephadex

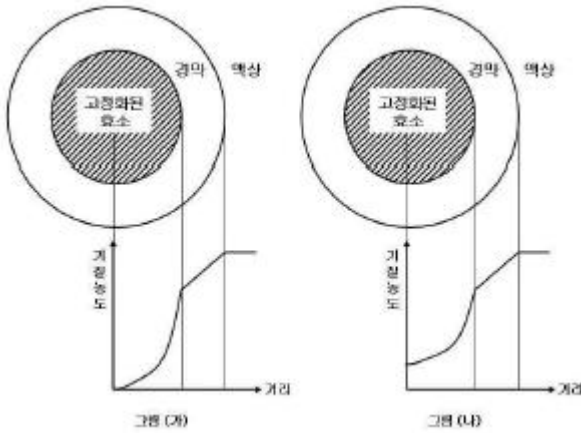
58. 발효기를 대규모화 할 때 발효기의 높이에 대한 지름의 비가 일정하게 유지된다면, 부피에 대한 표면적의 비는 어떻게 변화하는가?

- ① 감소한다. ② 증가한다.
- ③ 일정하다. ④ 감소하다가 증가한다.

59. 미생물을 이용한 생물공정에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 배지의 산화환원 전위는 질소를 통과시켜 높일 수 있다.
- ② 용존산소 농도에 의한 성장제한을 극복하기 위해 높은 압력(2~3 atm)하에서 운전하는 것이 있다.
- ③ 아황산염 방법에 의하여 부피전달계수 $k_L \cdot a$ 를 결정할 때, 황산염의 생성속도는 산소소모속도에 비례한다.
- ④ 발효배지의 이온세기는 특정영양소의 세포내·외로의 전달, 세포의 대사 기능에 영향을 미친다.

60. 그림 (가)와 (나)는 액상에 녹아있는 기질이 경막을 통해 효소가 고정화 되어있는 구형담체 내부에 전달되면서 나타내는 기질농도를 거리에 따라 도해한 것이다. 다음 설명 중 옳지 않은 것은?



- ① (가),(나) 모두 경막이 외부물질전달에 대한 저항으로 작용한다.
 ② (가),(나) 모두 담체내부에 확산저항이 존재한다.
 ③ (가)는 (나)에 비해, 효소의 반응속도가 확산속도보다 느리다.
 ④ (가),(나) 모두 효소의 반응속도는 외부물질 확산속도에 제한을 받는다.

4과목 : 생물분리공학

61. 단백질 침전을 가장 잘 유도하는 음이온은?
 ① OH⁻ ② SO₄²⁻
 ③ Cl⁻ ④ NO₃⁻
62. 빠른 속도로 여과를 하고자 할 때 적합한 방법이 아닌 것은?
 ① 응집제를 첨가한다.
 ② 여과 면적을 크게 한다.
 ③ 여과 보조제를 첨가한다.
 ④ 여과포를 여러 장 포개서 쓴다.
63. 발효 중 생성되는 물질로서 동일한 농도에서 세포의 생장에 미치는 독성이 가장 큰 것은?
 ① 에탄올 ② 부탄올
 ③ 아세톤 ④ 아미노산
64. 0.25 M NH₄Cl 수용액의 pH는 얼마인가? (단, 암모니아의 K_b = 1.75×10⁻⁵이다.)
 ① 4.35 ② 4.56
 ③ 4.78 ④ 4.92
65. 효모나 대장균에 존재하는 효소를 분리 정제할 때, 가장 널리 이용하는 용액의 pH는?
 ① 1 ~ 2 ② 3 ~ 5
 ③ 6 ~ 8 ④ 9 ~ 11
66. 1 단 추출공정에서 공급액내의 용질 농도가 낮을 경우 순수한 용매를 사용했을 때 추출물 중의 용질 농도는? (단, 분배계수(K)= 32, 추출물과 추출잔류물 질량비 (E/R) = 30/500, 용질 질량분율(X_F) = 4.4×10⁻⁴)
 ① 4.4×10⁻¹ ② 4.4×10⁻²
 ③ 4.4×10⁻³ ④ 4.4×10⁻⁴

67. Van Deemter 식은 다음 중 어떤 변수의 관계를 나타낸 식인가?
 ① 단 높이와 유속과의 관계 ② 단의 수와 유량과의 관계
 ③ 포화도와 유속과의 관계 ④ 분배계수와 포화도의 관계
68. 항원-항체의 결합에 의해 일어나는 흡착은?
 ① 다단 흡착 ② 재래식 흡착
 ③ 친화성 흡착 ④ 이온교환 흡착
69. 추출공정에서 분배계수 K > 1 인 조건은? (단, L 은 가벼운 비극성용매이고, H는 무거운 극성 용매이며, μ⁰는 표준상태의 화학포텐셜이다.)
 ① μ⁰(H) > μ⁰(L) ② μ⁰(H) = μ⁰(L)
 ③ μ⁰(H) < μ⁰(L) ④ μ⁰(H) = ∞
70. 액체에 용해되어 있는 항생물질, 효소 등과 같이 특히 열에 불안정한 물질의 건조에 대해 사용하는 건조법은?
 ① 동결건조법 ② 고주파건조법
 ③ 유동층건조법 ④ 적외선 복사건조법
71. 침전 공정 후 단백질을 분리하는 것과 같은 기술로서 생물 분리에 주로 사용되고 있는 분리기술은?
 ① 증발 ② 증류
 ③ 흡수 ④ 막분리
72. 역상투의 원리를 가장 효율적으로 이용할 수 있는 생물공학 산업 분야는 어느 것인가?
 ① 당(sugar)류 제품의 탈수
 ② 식품가공, 유제품 가공 등 분야에서의 멸균
 ③ 유제품 가공 분야에서의 단백질 회수 및 정제
 ④ 발효액으로부터 생산된 재조합 단백질의 회수 및 정제
73. 발효 최종산물이 수용액 상태일 때, 회수정제 공정 중 대부분의 수분을 제거하기에 가장 적합한 시기는?
 ① 가장 초기 단계
 ② 결정화 단계 전
 ③ 농축 공정 완료 후 다음 단계
 ④ 최종 단계인 건조 공정 직전
74. 생성물 용액이 분사구를 통해 가열된 용기로 분무되는 건조기는?
 ① Spray dryer ② Freeze dryer
 ③ Rotary-drum dryer ④ Vacuum tray dryer
75. 비극성(소수성)을 나타내는 아미노산이 아닌 것은?
 ① 라이신(lysine) ② 류신(leucine)
 ③ 트립토판(tryptophan) ④ 페닐알라닌(phenylalanine)
76. 당단백질의 당쇄(carbohydrate)와 친화성을 갖는 물질은?
 ① 폴리에틸렌글리콜(polyethylene glycol)
 ② 덱스트란(dextrin)
 ③ 렉틴(lectin)
 ④ 사이클로덱스트린(cyclodextrin)
77. 다음은 분리 정제 공정과 산물의 분리 정제 기준이 되는 특

성을 연결한 것이다. 잘못 짝지어진 것은?

- ① 투석 - 확산 ② 역상투 - 질량
③ 한외여과 - 크기 ④ 용매 추출 - 용해도

78. A는 입자의 전하, B는 입자의 지름, C는 유체의 점도라고 할 때 전기영동 시 전기장 내에서의 입자의 종단속도에 영향을 미치는 인자를 모두 나타낸 것은?

- ① A ② A, B
③ A, C ④ A, B, C

79. 생성물이 세포 내에 있는 경우 반드시 필요한 공정은?

- ① 여과 ② 염석
③ 원심분리 ④ 세포파쇄

80. 전기 투석 장치를 사용할 수 없는 공정은?

- ① 세포파쇄 ② 이온치환
③ 전기분해 ④ 염의 농축과 회석

5과목 : 생물공학개론

81. 멸균 공정에 있어서 주어진 온도에서 살아있는 세포나 포자의 수를 원래 숫자의 10%로 줄이는데 필요한 시간을 나타내는 것은?

- ① L value ② Z value
③ F0 value ④ D value

82. 아미노산과 같은 약산을 강염기로 적정할 때의 적정 곡선에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① pH가 점점 증가한다.
② pK 값 근처에서는 pH 변화가 작다.
③ 짝염기의 농도는 항상 일정하게 유지된다.
④ pH가 pK 보다 작을 때는 산의 농도가 짝염기의 농도 보다 높다.

83. 진핵세포 기관 중 지질을 합성하고, 간세포에서 탄수화물 대사, 해독작용, 칼슘이온 저장의 기능을 하는 세포 소기관은?

- ① 리보솜 ② 조면 소포체
③ 골지체 ④ 활면 소포체

84. 생식 세포의 염색체 속에 들어 있는 것으로 DNA로 구성된 기본 단위를 무엇이라고 하는가?

- ① 유전자 ② 미토콘드리아
③ 핵 ④ 리보솜

85. 미생물의 성장과 대사산물 생성과의 관계에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 혼합 성장 관련 산물 생성은 완만한 성장기 또는 정지기에 일어난다.
② 젖산은 혼합 성장 관련 산물의 예이고, 페니실린은 비성장 관련 산물의 예이다.
③ 성장 관련 산물은 미생물의 성장과 동시에 생산된다.
④ 비성장 관련 산물의 생성은 성장 속도가 0인 정지기 동안 진행되고 비생산속도는 세포의 비성장속도에 비례한다.

86. 중합효소 연쇄반응(Polymerase Chain Reaction, PCR)에 사

용하는 효소는?

- ① Telomerase ② Taq polymerase
③ RNA polymerase ④ Cre recombinase

87. PCR을 이용한 유전자 복제 사이클이 2 분 이라면, 하나의 DNA 조각을 18 분 동안 복제하면 몇 개의 조각이 되겠는가?

- ① 128 ② 256
③ 512 ④ 1024

88. 세포막을 통한 작은 분자들의 수송 기작에서 에너지에 의존하지 않는 기작으로만 짝지어진 것은?

- ① 수동확산, 능동수송 ② 수동확산, 촉진확산
③ 촉진확산, 능동수송 ④ 촉진확산, 집단전이

89. 단백질 번역 과정에서 종결 코돈이 아닌 것은?

- ① UGG ② UGA
③ UAA ④ UAG

90. 동물 세포를 용질의 농도가 세포보다 낮은 저장액에 담그면 동물 세포는 어떻게 되는가?

- ① 터진다. ② 분열한다.
③ 변화없다. ④ 쪼그라든다.

91. 살모넬라균과 이질균만을 선택적으로 배양하는 SS 한천배지를 가리키는 용어는?

- ① 선택배지 ② 제한배지
③ 최소배지 ④ 액체배지

92. 세포 내에서 발견되는 염색체와는 별개인 DNA분자로서 독립적인 복제 능력을 가지는 유전인자들의 집합체는?

- ① 엑손(exon) ② 오페론(operon)
③ 인트론(intron) ④ 플라스미드(plasmid)

93. 대기압에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 게이지로 측정한 압력 ② 게이지와 대기의 압
③ 게이지와 대기의 압 ④ 게이지와 절대압의 차

94. Pentose-phosphate 경로의 주요 역할은?

- ① 생합성을 위한 NADPH를 제공한다.
② 무산소 호흡을 위해 중요한 역할을 한다.
③ 산소에 전자를 전달하여 ATP를 생산한다.
④ 대사를 위해 acetyl-CoA 제거 역할을 한다.

95. 전기영동으로 RNA를 분리하는 방법 중 하나인 Glyoxal/DMSO 방법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① DMSO는 수소결합을 방해하는 역할을 한다.
② 전기영동을 하는 동안 완충용액의 pH 값이 일정하다.
③ Glyoxal 은 guanine과 공유 결합하여 G-C 염기쌍을 방지한다.
④ Formaldehyde를 이용하는 방법에 비해 running이 느린 단점이 있다.

96. 분자생물학 실험에서 사용되는 전기영동(electrophoresis)에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 이동거리는 분자량에 비례하여 증가한다.

- ② 크기가 작은 분자일수록 더 쉽게 이동한다.
- ③ 이동거리는 분자량이 감소할수록 증가한다.
- ④ DNA의 겔 전기영동을 위한 실험의 경우 전기장에서 음 전하를 띤 DNA 분자가 agarose를 통하여 이동한다.

97. 분열 중인 세포는 100 개의 복제를 만들 만큼 충분한 DNA를 가지고 있으며 플라스미드 DNA는 절반이 이량체로 존재하고 20%가 사량체로 존재할 때 플라스미드 불포함 세포가 존재할 확률은?

- ① $2^{(1-40)}$ ② $2^{(1-50)}$
- ③ $2^{(1-60)}$ ④ $2^{(1-70)}$

98. 효소가 반응을 촉진시키기 위하여 주로 하는 역할은?

- ① 효소는 자유 에너지에 영향을 끼친다.
- ② 효소는 반응의 평형상수에 영향을 끼친다.
- ③ 효소는 활성화 에너지(activation energy)를 높이는 역할을 한다.
- ④ 효소는 활성화 에너지(activation energy)를 낮추는 역할을 한다.

99. 축합반응에 의하여 4개 분자의 포도당으로부터 만들어진 올리고당의 분자량은? (단, 포도당의 분자량은 180이다.)

- ① 666 ② 684
- ③ 702 ④ 720

100. 빛 에너지를 화학에너지로 전환시키는 세포내소기관은?

- ① 엽록체 ② 미토콘드리아
- ③ 엽록소 ④ 리소좀

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com
 전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com
 기출문제 및 해설집 다운로드 : www.comcbt.com/xs

전자문제집 CBT란?

종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며 모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합니다.

PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동
 교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT에서 확인하세요.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
④	③	②	③	①	②	④	②	④	④
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
②	③	②	②	③	③	④	②	④	②
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
④	④	③	④	②	③	②	④	②	②
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
③	①	②	①	①	①	④	③	④	①
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
④	④	②	①	②	④	③	①	④	①
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
④	③	①	③	③	①	②	①	①	③
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
②	④	②	④	③	③	①	③	①	①
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
④	①	①	①	①	③	②	④	④	①
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
④	③	④	①	④	②	③	②	①	①
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
①	④	④	①	②	①	③	④	①	①