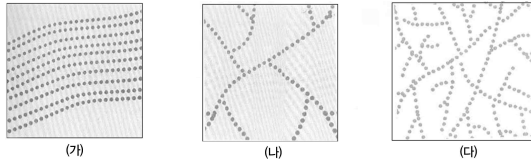


01. 다음 그림은 포도당을 단량체로 하는 다당류(polysaccharide)의 고분자 구조 모식도이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. (가)와 같은 구조를 가지는 다당류에는 셀룰로오스(cellulose)가 있다.
- ㄴ. (나)와 (다)에 존재하는 분지(branch)는 포도당 간의 1→4 결합에 의해 생성된 것이다.
- ㄷ. 아밀로펙틴(amylopectin)이 (다)라면, 글리코겐(glycogen)은 (나)에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

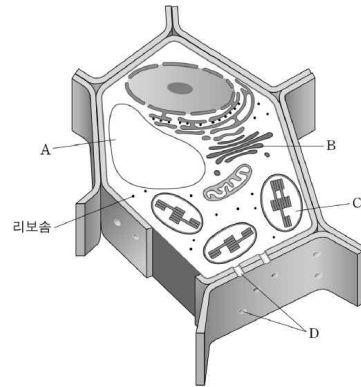
02. 다음 세포 내 물질대사에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 세린(Ser), 트레오닌(Thr), 티로신(Tyr)은 인산화가 가능한 아미노산이다.
- ㄴ. 분비 단백질의 이황화 결합 형성은 골지체에서 이루어진다.
- ㄷ. 아스파라진(Asn)의 N-당화(glycosylation)은 소포체에서, 세린(Ser)과 트레오닌(Thr)의 O-당화는 골지체에서 이루어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

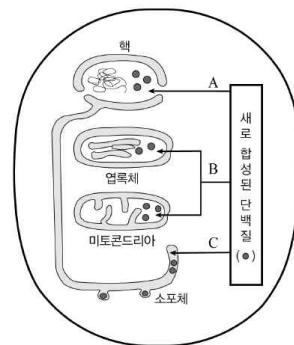
03. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 2차 세포벽은 생장 중인 세포에서 활발히 형성된다.
- ② 세포가 성숙해짐에 따라 A의 크기가 커진다.
- ③ B는 세포 분열 시 세포판(cell plate) 형성에 필요한 물질을 공급한다.
- ④ C에는 tRNA가 존재한다.
- ⑤ D를 통해 세포 사이의 물질 교환이 일어난다.

04. 세포기질(cytosol)에서 새로 합성된 단백질을 해당 세포 구획으로 이동하며, 이 과정을 단백질 분류(protein sorting)라고 한다. 그림은 단백질 분류의 여러 가지 경로를 나타낸 모식도이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. DNA 중합효소는 핵수송 수용체의 도움을 받아 A 경로를 통해 이동한다.
- ㄴ. B 경로로 이동한 단백질 중에서 이차적인 신호서열을 가진 것은 소기관 내의 하위 구획으로 분류되어 이동한다.
- ㄷ. C 경로로 이동하는 단백질은 전좌통로(translocation channel)를 이용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

05. 생체막 수송(membrane transport)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 통로 단백질(channel protein)을 이용한 수송은 수동수송(passive transport)이다.
- ㄴ. 소장 상피세포의 Na^+ -포도당 공동수송체(SGLT)는 동방향수송체(symporter)이다.
- ㄷ. Ca^{2+} - Na^+ 역방향수송체(antiporter)는 능동수송 과정에서 ATP를 직접 이용하지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

06. 효소 반응(enzyme reaction)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. Michaelis 상수인 K_m 값은 효소의 기질 친화도가 높을수록 낮다.
- ㄴ. 대사전환수인 K_{cat} 은 초기 반응 속도와 정비례 관계에 있다.
- ㄷ. 효소는 반응 속도를 높이고 평형 상수를 변화시킬 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

07. 동물의 간세포에서 일어나는 포도당 대사의 조절에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 피루브산 인산화효소(pyruvate kinase)가 촉매하는 반응을 통해 기질수준 인산화(substrate-level phosphorylation)가 일어난다.
- ㄴ. 미토콘드리아 기질(mitochondria matrix)의 시트르산 농도가 높아지면 인산과당인산화효소-1(PFK-1)의 활성이 증가한다.
- ㄷ. 로테논(rotenone)을 처리한 세포에서는 산소 소모량이 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

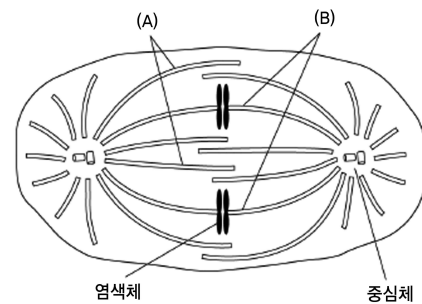
08. 광합성에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 평반응이 일어나면 틸라코이드 내강(thylakoid lumen)의 pH가 낮아진다.
- ㄴ. 스트로마의 $\frac{[NADPH]}{[NADP^+]}$ 값이 높아지면 광계II에 의한 산소 발생 속도가 증가한다.
- ㄷ. C4 식물의 캘빈회로는 유관속초 세포(bundle sheath cell)에서 낮에 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

09. 그림은 동물세포의 체세포 분열 중기를 나타낸 것이고, (A)와 (B)는 중심체에서 뻗어 나온 방추사이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 후기 때 (A)의 (+)극에는 (+)극 쪽으로 이동하는 운동단백질이 결합되어 있다.
- ㄴ. 중심체에는 미세소관 형성의 핵(nucleation) 역할을 하는 감마(γ)-튜불린이 있다.
- ㄷ. 염색체의 분리는 APC (anaphase promoting complex) 활성화에 의한 콘덴신(condensin)의 분해에 의해 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 세포주기에 관여하는 단백질 A, B는 키나아제이고, C는 탈인산화 효소이다. 이 단백질들은 사이클린(cyclin)과 Cdk1의 복합체인 M-Cdk에 작용한다. 다음은 M-Cdk의 활성화에 대한 실험 결과이다.

단백질 조합	M-Cdk 활성	단백질 조합	M-Cdk 활성
M-Cdk	-	M-Cdk + C	-
M-Cdk + A	+	M-Cdk + B + C	-
M-Cdk + B	-	M-Cdk + A + C	+
M-Cdk + A + B	-	M-Cdk + A + B + C	+

(+ : 활성을 나타냄, - : 활성을 나타내지 않음)

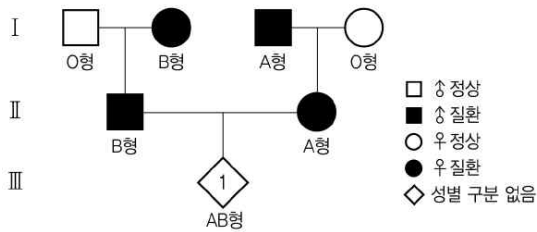
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. B는 억제성 키나아제로서 A에 의한 M-Cdk의 활성화를 저해한다.
- ㄴ. C는 B에 의해 인산화된 M-Cdk를 탈인산화시킨다.
- ㄷ. M-Cdk는 콘덴신(condensin)을 인산화하여 염색체 응축을 촉진한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
 ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 사람의 9번 염색체에는 ABO 혈액형 유전자 근처에 유전자 NPS가 있다. 유전자 NPS의 이상은 조슬개골 증후군이라는 우성질환을 야기한다.



위 가계도에서 AB 혈액형을 가지면서 정상인 아이(III-1)가 태어날 확률은? (단, ABO 유전자와 NPS 유전자 간의 거리는 20cM이다.)

- ① 0.01 ② 0.04 ③ 0.16
 ④ 0.4 ⑤ 0.5

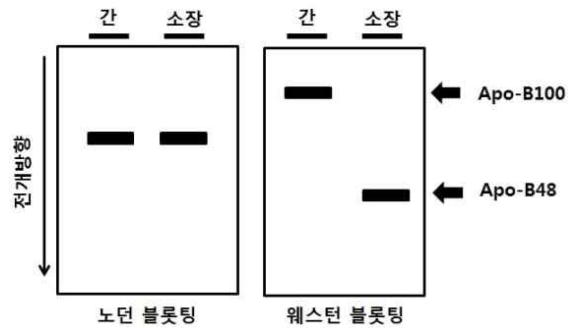
12. 염색체(chromosome)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 뉴클레오솜의 히스톤 단백질의 탈아세틸화 정도가 높을수록 DNase에 의한 DNA 분해가 어렵다.
- ㄴ. 원핵세포의 염색체는 DNA와 단백질이 결합된 형태의 염색질(chromatin) 상태이다.
- ㄷ. 이질염색질(heterochromatin)은 진정염색질(euchromatin)보다 DNA의 아세틸화 정도가 높으므로 응축 정도가 심해 유전자 발현 정도가 낮다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
 ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. apolipoprotein인 Apo-B100과 Apo-B48은 apoB 유전자에 의해 암호화된다. 이 유전자의 발현 산물을 조직별로 조사하기 위하여 노던 블롯팅과 웨스턴 블롯팅을 수행하여 다음 그림과 같은 결과를 얻었다.



이 결과에 대한 해석과 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 소장에서 만들어지는 Apo-B48은 유미입자(chylomicron)의 구성 단백질로 이용된다.
- ㄴ. 간과 소장에서 만들어지는 mRNA는 선택적 스플라이싱(alternative splicing)에 의해 분자량이 다른 단백질이 발현된다.
- ㄷ. 조직에 따라 시티딘 탈아미노화효소(cytidine deaminase)의 발현이 다르기 때문에 이런 현상이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
 ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 동면 중인 북극곰에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 동면 중인 북극곰의 혈중 티록신 농도는 동면 중이지 않을 때보다 높을 것이다.
- ㄴ. 동면 중인 북극곰의 호흡계수(RQ)는 동면 중이지 않을 때보다 높을 것이다.
- ㄷ. 동면 중인 북극곰의 갈색지방조직은 다른 타조직에 비해 짝폴립단백질(uncoupling protein=UCP)의 발현량이 높을 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 혈액응고에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. EDTA는 혈액 응고를 저해한다.
- ㄴ. 프로트롬빈이 트롬빈으로 활성화되는 과정에 비타민 K가 필요하다.
- ㄷ. 헤파린은 트롬빈의 활성을 억제한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 사람의 혈중 pH, CO₂ 분압, HCO₃⁻ 농도는 동맥혈가스분석을 통해 얻는다. 건강한 20대 여성이 해발 50 m 평지에서 안정 상태일 때 혈중 pH는 7.40, 혈중 CO₂ 분압은 40 mmHg, 혈중 HCO₃⁻ 농도는 25 mEq/L이다. 이 여성이 해발 4500 m의 고지대에 도착한 후 3 일 동안 휴식을 취하였다. 이때 나타나는 동맥혈가스분석 결과로 다음 중 가장 적절한 것은?

	pH	CO ₂ 분압(mmHg)	HCO ₃ ⁻ 농도(mEq/L)
①	7.46	26	18
②	7.69	26	30
③	7.50	40	30
④	7.29	54	25
⑤	7.37	54	30

17. 표는 어떤 사람의 형장과 오줌에서 측정한 PAH와 이눌린의 농도를 나타낸 것이다. PAH는 혈장에서 완전히 제거되며, 이눌린은 세뇨관을 통한 분비와 재흡수가 일어나지 않는다.

	혈장(mg/mL)	오줌(mg/mL)
PAH	0.04	16
이눌린	0.02	1

(오줌의 배출량 : 2 mL/min, 혈구용적 : 50%)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 사구체 여과율(glomerular filtration rate, GFR)은 100 mL/min이다.
- ㄴ. 신혈장류량(renal plasma flow, RPF)은 400 mL/min이다.
- ㄷ. 신혈류량(renal blood flow, RBF)은 800 mL/min이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 사람의 소화 과정에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 십이지장 내강의 pH 하강은 유문을 통과하는 유미즙의 양을 증가시킨다.
- ㄴ. 소장 상피세포로 흡수된 모노글리세리드와 지방산은 상피세포 내 골지체에서 합성된다.
- ㄷ. 염산이 위(stomach)의 내강을 분비될 때 위벽을 지나는 정맥혈의 pH는 동맥혈의 pH보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음의 자료는 골격근의 두 가지 다른 근섬유 A와 B의 특징을 비교한 것이다.

	근섬유 A	근섬유 B
미토콘드리아 밀도	높음	낮음
섬유의 직경	작음	큼

근섬유 A와 B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 근섬유 A가 근섬유 B보다 수축 속도가 빠르다.
- ㄴ. 근섬유 A는 근섬유 B보다 피로에 대한 내성이 크다.
- ㄷ. 근섬유 A가 근섬유 B보다 낮은 미오글로빈 밀도를 가진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 개구리의 발생 과정에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 체절로부터 근육이 발생한다.
- ㄴ. 신경관 발생 후 척삭이 발생한다.
- ㄷ. 신경능선세포(neural crest cell)로부터 말초신경이 형성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

21. 진화(evolution)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

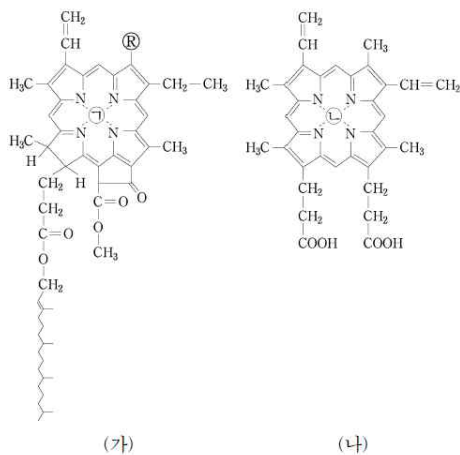
[보기]

- ㄱ. 개체에서 발생하는 돌연변이는 유전되기 때문에 개체가 진화의 기본 단위이다.
- ㄴ. 유전적 부동(genetic drift)이 일어나는 개체군은 하디-바인베르크 평형을 만족하는 집단이 아니다.
- ㄷ. 개체군을 구성하는 개체의 수가 많을수록 소진화가 일어날 가능성이 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

22. 다음은 식물의 생장에 필요한 필수원소에 대한 자료이다.

- 그림 (가)와 (나)는 엽록소 a와 헴(heme)의 구조를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 필수원소 중 하나이고, ㉢는 메틸기(-CH₃)와 알데히드기(-CHO) 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① ㉢는 알데히드이다.
- ② ㉠은 미량원소(micronutrient)이다.
- ③ ㉡의 결핍에 의한 황백화 현상은 성숙한 잎보다는 어린 잎에서 먼저 나타난다.
- ④ (가)는 광합성의 보조색소(accessory pigment)이다.
- ⑤ (나)는 전자 운반체인 유비퀴논(ubiquinone)에 존재한다.

23. 속씨식물의 발생에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 종자 껍질을 구성하는 세포의 핵상은 2n이다.
- ㄴ. 성숙한 배낭은 8개의 세포가 포함되어 있다.
- ㄷ. 4개의 대포자(megaspore) 중 1개만 생존하여 배낭을 형성한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

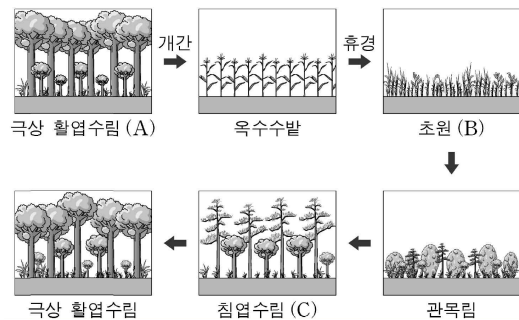
24. 육상생물군계 중 사바나에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 들소와 야생물 같은 초식성 동물이 서식한다.
- ㄴ. 잎의 표면을 줄여 건기 동안 적응하는 나무들이 많다.
- ㄷ. 강수량은 연 30~50cm 정도 내리는데 계절에 편중되어 있고 건기가 8~9개월 가량 지속된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

25. 다음은 극상에 도달한 어떤 식물 군락이 교란된 후 다시 천이가 진행되는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. A에서 우점하는 식물은 C에서 우점하는 식물보다 그늘에 대한 내성이 강하다.
- ㄴ. B는 C에 비해 종 조성의 변화가 빠르다.
- ㄷ. C에 산불이 발생하면 2차 천이가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답

01. ①
02. ⑤
03. ①
04. ⑦
05. ⑦
06. ④
07. ①
08. ⑤
09. ④
10. ⑦
11. ①
12. ①
13. ⑤
14. ⑤
15. ⑦
16. ①
17. ①
18. ③
19. ②
20. ⑤
21. ②
22. ③
23. ⑤
24. ⑦
25. ⑦