

2025학년도 동국대학교 편입학모집 약학대학 필답고사 문제지

㉠형

출제문항 : 화학 20문항, 생물학 20문항 - 90분

지원학과/전공	수험번호	성명

◆ 답안 작성시 유의사항 ◆

- ◇ 필답고사 문제지의 이상 유무(계열, 과목, 문제유형, 문제번호 순서, 인쇄상태 등)를 확인한 후 답안을 작성하기 바랍니다.
- ◇ 필답고사 답안지의 이상 유무(계열, 과목 등)를 확인한 후 답안을 작성하기 바랍니다.
- ◇ 답안지의 인적사항, 수험번호 및 답안은 반드시 컴퓨터용 수성 사인펜을 사용하여 표기하기 바랍니다.
- ◇ 본인이 배부받은 문제지의 문제유형을 반드시 확인한 후, 문제유형 표기란에 정확히 마킹하기 바랍니다.
- ◇ 각 문제의 답안은 OMR 답안지에 표시된 문제지 번호에 맞춰 표기하기 바랍니다.
- ◇ 답안지 여백에 개인 신상과 관련된 어떤 내용 또는 불필요한 표시를 하는 경우 답안지는 무효 처리됩니다.

<화학>

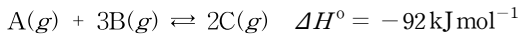
1. [2점] 이온 화합물 NaBr, KBr, CaO의 격자 에너지를 비교한 것으로 옳은 것은?

- ① NaBr > KBr > CaO ② NaBr > CaO > KBr
③ KBr > NaBr > CaO ④ CaO > NaBr > KBr
⑤ CaO > KBr > NaBr

2. [2점] 바닥 상태에 있는 화학종의 성질을 비교한 것으로 옳지 않은 것은?

- ① 원자 반지름은 Li > Be이다.
② 원자 또는 이온 반지름은 Na > Na⁺이다.
③ 이온화 에너지는 He > Ne이다.
④ 홀전자 수는 Si > K이다.
⑤ 원자가 껍질 전자에 대한 유효 핵전하는 O > F이다.

3. [2점] 다음은 온도 T에서 C(g) 합성 반응의 열화학 반응식이다.



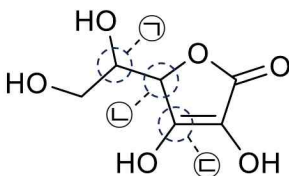
온도 T의 밀폐된 용기에서 A(g)와 B(g)를 반응시켜 평형에 도달하였다. 이 상태에 변화를 주었을 때 C(g)의 양(mol)이 증가하는 경우만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 용기의 부피를 감소시킨다.
ㄴ. 온도를 증가시킨다.
ㄷ. 촉매를 가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. [2점] 다음은 비타민 C로 알려진 ascorbic acid의 구조식이다. ㉠~㉣ 중 카이랄 중심인 것만을 있는 대로 고른 것은?



- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡
④ ㉢, ㉣ ⑤ ㉠, ㉢, ㉣

5. [2.5점] 결정장 이론에 근거하여 바닥 상태의 금속 착이온 [Co(CN)₆]³⁻에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. Co³⁺의 3d_{x²-y²} 오비탈에는 전자가 없다.
ㄴ. 반자기성이다.
ㄷ. 저스핀 착물이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. [2.5점] 착화합물 K₃[Fe(C₂O₄)₃]·3H₂O를 명명한 것으로 옳은 것은?

- ① 트리스(옥살레이토)철(III)산 포타슘 삼수화물
② 트라이(옥살레이토)철(III)산 포타슘 삼수화물
③ 트리스(옥살레이토)철(III) 포타슘 삼수화물
④ 트라이(옥살레이토)철(III) 포타슘 삼수화물
⑤ 포타슘 트라이(옥살레이토)철(III) 삼수화물

7. [2.5점] 다음은 양자론에 근거한 수소 원자에 대한 설명이다. E_x는 x 오비탈의 에너지 준위이다.

- (가) 3d_{yz} 오비탈의 마디 수는 2이다.
(나) (E_{2p} - E_{1s}) > 6(E_{3d} - E_{2p})이다.
(다) 바닥 상태의 전자는 일정한 반지름의 원형 궤도를 따라 핵 주위를 돌고 있다.

(가)~(다) 중 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

- ① (가) ② (다) ③ (가), (나)
④ (나), (다) ⑤ (가), (나), (다)

8. [2.5점] 다음은 반응 (가)~(다)의 반응식이다.

- (가) 2NO₂(g) → 2NO(g) + O₂(g)
(나) H₂O(l) → H₂O(g)
(다) H₂O(s) → H₂O(l)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 압력은 모두 1 atm이고, ΔS, ΔG, ΔH는 각각 반응 엔트로피, 반응 깃스 자유 에너지, 반응 엔탈피이다.)

<보 기>

- ㄱ. 25℃에서 (가)의 ΔS는 0보다 크다.
ㄴ. 100℃에서 (나)의 ΔG는 0이다.
ㄷ. 100℃에서 (나)의 ΔH는 0℃에서 (다)의 ΔH보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. [2.5점] 다음은 O_2 에 대한 자료이다.

- 상자기성이다.
- 결합 길이는 R 이다.
- 결합 해리 에너지는 E 이다.

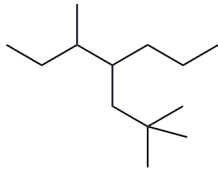
산소와 관련된 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 화학종은 바닥 상태에 있다.)

<보 기>

- ㄱ. O 와 O_2 의 홀전자 수는 같다.
- ㄴ. O 의 원자 반지름은 $\frac{R}{2}$ 이다.
- ㄷ. O_2^+ 의 결합 해리 에너지는 E 보다 작다.

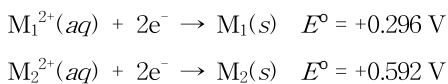
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. [2.5점] 다음 화합물의 IUPAC 명명법에 따른 화학명으로 옳은 것은?



- ① 1,1,1,4-tetramethyl-3-propylhexane
 ② 2,2,5-trimethyl-4-propylheptane
 ③ 3-methyl-4-neopentylheptane
 ④ 4-sec-butyl-1,1,1-trimethylhexane
 ⑤ 4-sec-butyl-2,2-dimethylheptane

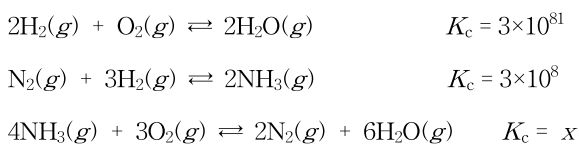
11. [2.5점] 다음은 금속 M_1 과 M_2 의 반쪽 반응식과 $25^\circ C$ 에서의 표준 환원 전위(E°)를 나타낸 것이다.



$25^\circ C$ 에서 반응 $M_1(s) + M_2^{2+}(aq) \rightleftharpoons M_1^{2+}(aq) + M_2(s)$ 의 평형 상수(K_c)는? (단, $25^\circ C$ 에서 $2.303RT/F = 0.0592 \text{ V}$ 이다.)

- ① 1×10^{-30} ② 1×10^{-10} ③ 2×10^{-10} ④ 1×10^{10} ⑤ 1×10^{30}

12. [2.5점] 다음은 3가지 화학 반응식과 온도 T 에서의 평형 상수이다.



x 는?

- ① 1×10^{73} ② 1.5×10^{73} ③ 2×10^{226} ④ 3×10^{227} ⑤ 4.5×10^{227}

13. [2.5점] $25^\circ C$ 에서 $pH = 12.0$ 인 $NaOH(aq)$ 에 $Al(OH)_3$ 를 가했을 때 $Al(OH)_3$ 의 몰 용해도(M)는? (단, $25^\circ C$ 에서 $Al(OH)_3$ 의 용해도곱 상수(K_{sp})는 1.9×10^{-33} 이다.)

- ① 1.9×10^{-31} ② 4.4×10^{-29} ③ 1.9×10^{-27}
 ④ 4.4×10^{-19} ⑤ 2.9×10^{-9}

14. [2.5점] $25^\circ C$ 에서 0.1 M 약산 $HA(aq)$ 40 mL 를 0.1 M $NaOH(aq)$ 로 적정할 때 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, $25^\circ C$ 에서 HA 의 $pK_a = 7.0$ 이고, 물의 자동 이온화 상수(K_w)는 1×10^{-14} 이다.)

<보 기>

- ㄱ. 0.1 M $HA(aq)$ 의 pH 는 4.0 이다.
- ㄴ. 0.1 M $NaOH(aq)$ 20 mL 를 가한 후 혼합 용액의 pH 는 7.0 이다.
- ㄷ. 0.1 M $NaOH(aq)$ 40 mL 를 가한 후 혼합 용액의 pH 는 10.0 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

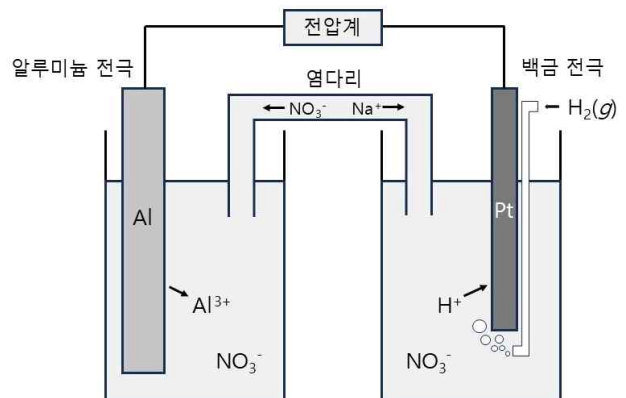
15. [2.5점] 다음은 $A(g)$ 로부터 $B(g)$ 와 $C(g)$ 가 생성되는 반응의 화학 반응식과 온도 T 에서의 속도 법칙이다.



0.5 L 의 진공 용기에 $A(g)$ 0.6 mol 을 넣고 온도 T 에서 반응시켜 800 초가 지났을 때, 용기 속 전체 기체의 양(mol)은? (단, 용기의 부피와 온도는 일정하다.)

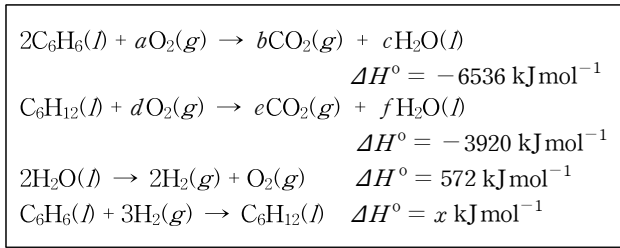
- ① 0.65 ② 0.7 ③ 0.75 ④ 0.8 ⑤ 0.85

16. [2.5점] 그림과 같은 갈바니 전지가 19.3 분 동안 25 A 의 일정한 전류를 공급한 후 Al 전극의 질량 변화(g)는? (단, 전자 1 mol 의 전하량은 96500 C 이고 Al 의 원자량은 27 이다.)



- ① -0.135 ② -2.7 ③ -8.1 ④ -16.2 ⑤ -24.3

17. [3점] 다음은 25℃에서 벤젠(C₆H₆), 사이클로헥세인(C₆H₁₂), 물(H₂O)과 관련된 열화학 반응식이다. $a \sim f$ 는 반응 계수이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————<보 기>————

ㄱ. $x = -206$ 이다.
 ㄴ. 25℃에서 H₂O(g)의 표준 생성 엔탈피(ΔH_f°)는 -286 kJ mol^{-1} 보다 크다.
 ㄷ. 25℃, 1 atm에서 1 g을 완전 연소시킬 때 생성되는 CO₂(g)의 질량은 C₆H₆(l)이 C₆H₁₂(l)보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. [3점] 다음은 물에 대한 실험이다.

(가) 1 L 진공 용기에 H₂O(l) 0.1 mol을 넣고, 온도를 400 K로 올려 충분한 시간이 흐른 후 용기 속 기체의 압력을 측정하였더니 p_1 atm이었다.
 (나) (가)의 용기의 부피를 2 L가 되게 하고, 400 K에서 충분한 시간이 흐른 후 용기 속 기체의 압력을 측정하였더니 p_2 atm이었다.

p_1 과 p_2 값으로 옳은 것은? (단, 수증기는 이상 기체와 같은 거동을 하며 액체의 부피는 무시한다. 기체 상수는 $0.08 \text{ Latm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ 이고 400 K에서 수증기압은 2.4 atm이다.)

- | | | | | | |
|---|-------------------|-------------------|---|-------------------|-------------------|
| | $\underline{p_1}$ | $\underline{p_2}$ | | $\underline{p_1}$ | $\underline{p_2}$ |
| ① | 3.2 | 2.4 | ② | 3.2 | 1.6 |
| ③ | 2.4 | 2.4 | ④ | 2.4 | 1.6 |
| ⑤ | 1.6 | 0.8 | | | |

19. [3점] 표는 25℃에서 준비한 수용액 (가)~(마)에 대한 자료이다. 25℃에서의 수증기압은 p_0 이다.

용액	용질	농도	기준 어는점	기준 끓는점	25℃에서의 증기압
(가)	포도당	1 m	t_1		p_1
(나)	포도당	2 m			p_2
(다)	NaOH	2 %	t_2		
(라)	NaOH	10 m		t_3	
(마)	NaOH	10 M		t_4	

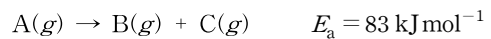
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 용액은 라울 법칙을 만족하고, 수용액에서 NaOH의 이온화도는 1로 가정한다. NaOH의 분자량은 40이고, 25℃에서 10 M NaOH(aq)의 밀도는 1.3 g mL^{-1} 이다.)

————<보 기>————

ㄱ. $t_1 < t_2$ 이다.
 ㄴ. $t_3 < t_4$ 이다.
 ㄷ. $2(p_0 - p_1) < (p_0 - p_2)$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. [3점] 다음은 A(g)가 분해하는 반응의 화학 반응식과 활성화 에너지(E_a)이다.



표는 4개의 용기에 각각 A(g) 0.1 mol을 넣고 반응시킨 실험에 대한 자료이다.

실험	용기의 부피(L)	온도(K)	반감기	초기 반응 속도
(가)	1	200	t_1	v_1
(나)	2	200	t_1	v_2
(다)	3	250	t_2	v_3
(라)	4	250	t_2	v_4

$\ln \frac{v_3}{v_1}$ 은? (단, 200 K와 250 K에서 빈도 인자(A) 값은 같으며, 기체 상수는 8.3 J K mol^{-1} 이고 $\ln 3 = 1$ 이다.)

- ① 8 ② 9 ③ 10 ④ 11 ⑤ 12

< 생물학 >

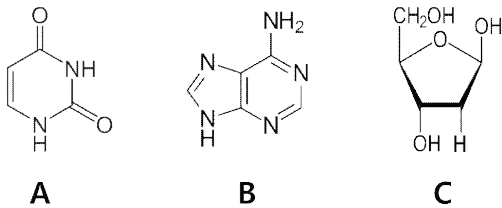
1. [2점] 다음은 세균과 진핵세포의 전사 및 번역 과정을 비교한 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 세균은 전사와 번역이 동시에 진행될 수 있다.
- ㄴ. 진핵세포의 경우 인트론을 제거하는 스플라이싱이 세포질에서 진행된다.
- ㄷ. 진핵세포의 경우 mRNA의 3' 말단에 메틸 구아노신(methyl guanosine)을 추가해 안정성을 부여한다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. [2점] 그림은 핵산을 구성하고 있는 주요 염기와 당의 화학 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

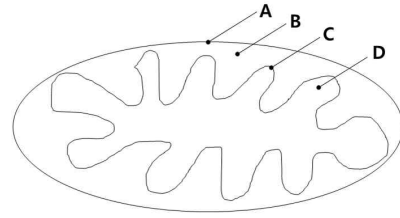
- ㄱ. A는 주로 RNA에서 발견된다.
- ㄴ. C는 주로 DNA에서 발견된다.
- ㄷ. A와 B는 핵산 내에서 3개의 수소결합을 형성한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. [2점] 조면소포체와 골지체를 거치면서 다양한 단백질이 만들어진다. 이 단백질들이 수행하는 기능의 예로 옳지 않은 것은?

- ① ATP로부터 cAMP의 생성을 매개한다.
- ② 세포에 독성을 지닌 H_2O_2 를 H_2O 로 분해한다.
- ③ 항원과 결합하여 중화작용을 매개한다.
- ④ 세포 내로 섭취한 물질들의 당 결합을 끊는다.
- ⑤ Na^+ 의 농도구배에 역행하여 Na^+ 을 세포 밖으로 배출한다.

4. [2점] 그림은 미토콘드리아의 구조를 모식도로 나타낸 것이다.



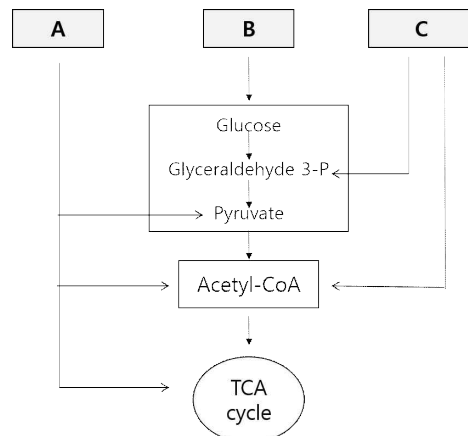
세포내공생설은 진핵세포의 소기관인 미토콘드리아의 기원을 설명하기 위한 유력한 가설이다. 이 가설에 따르면 미토콘드리아는 호기성 세균이 숙주세포의 내부공생체로 진화한 것이다. 미토콘드리아의 특성에 대한 설명 중 세포내공생설을 지지하는 것으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A가 C보다 원핵세포의 원형질막과 유사하다.
- ㄴ. 미토콘드리아와 호기성 세균을 pH가 높은 염기성 용액에 넣으면 ATP가 합성된다.
- ㄷ. D에는 70S의 리보솜이 있어서 독자적으로 일부 단백질을 생산한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. [2.5점] 그림은 단백질, 탄수화물, 및 지방의 에너지 대사를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 단백질, 탄수화물, 지방 중 하나이다.



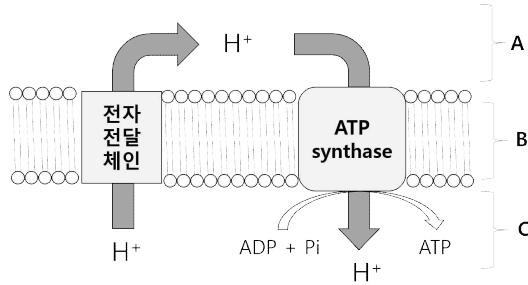
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A는 대사 과정에서 암모니아를 생성한다.
- ㄴ. B의 대사 속도는 인산과당인산화효소(PFK1)의 활성화에 의해 조절된다.
- ㄷ. C는 베타 산화 과정을 거쳐 glyceraldehyde 3-phosphate로 대사된다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. [2.5점] 그림은 동물 및 식물 세포에서 공통적인 ATP 생산 방식을 나타낸 것이다. B는 막(membrane)을, A와 C는 B에 의해 구분된 두 공간을 의미한다.



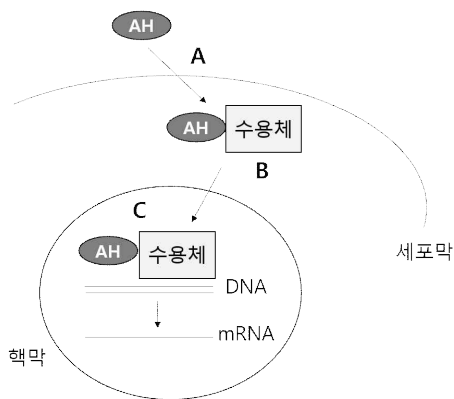
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 식물 세포의 경우 A는 틸라코이드 내강(lumen)에 해당한다.
- ㄴ. 동물 세포의 경우 B는 크리스테(cristae) 구조를 가진다.
- ㄷ. 동물 세포의 경우 C는 미토콘드리아의 기질(matrix)에 해당한다.

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

7. [2.5점] 그림은 인간 세포에서 알도스테론 호르몬(AH)의 활성기전을 순차적(A → B → C)으로 나타낸 모식도이다.



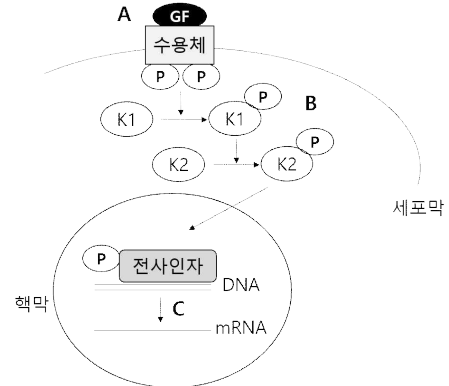
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A에서 AH는 친수성이 높아서 세포막을 확산으로 통과한다.
- ㄴ. B에서 AH는 세포질에 있는 핵수용체와 결합한다.
- ㄷ. C에서 AH/수용체 복합체는 혈액의 부피 조절에 관여하는 유전자의 전사를 유도한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. [2.5점] 그림은 동물세포의 성장인자(GF)가 세포막의 수용체와 결합한 후 발생하는 일들을 순차적(A → B → C)으로 나타낸 모식도이다. P는 인산(phosphate), K는 인산화효소(kinase)를 나타낸다.



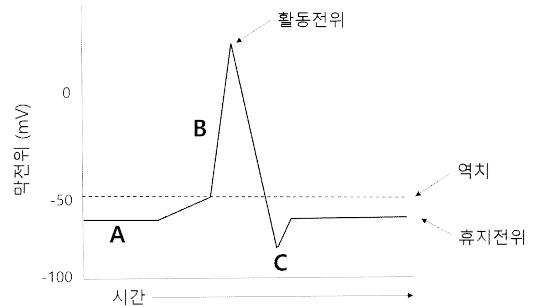
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A에서 성장인자가 티로신 인산화효소 수용체(RTK)와 결합하여 수용체의 자가 인산화를 유도한다.
- ㄴ. B에서 일반적으로 인산화효소는 대상 단백질의 티로신 잔기를 인산화하며 신호를 증폭시킨다.
- ㄷ. C에서 세포분열을 촉진하는 유전자의 발현을 유도한다.

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

9. [2.5점] 그림은 신경세포에서 활동전위 발생 시 막전위의 변화를 순차적(A → B → C)으로 나타낸 그래프이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A에서 Na^+/K^+ 펌프가 3개의 Na^+ 을 밖으로, 2개의 K^+ 을 안으로 이동시켜 농도 기울기를 유지한다.
- ㄴ. B에서 Na^+ 은 전기화학적 기울기에 따라 세포질로 빠르게 유입된다.
- ㄷ. C에서 K^+ 채널 닫히는 속도가 느려 일시적으로 -80mV 이하인 과분극이 발생한다.

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

10. [2.5점] 양성 가닥 RNA 바이러스의 생활사에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 바이러스의 게놈은 직접 mRNA로 작동한다.
- ㄴ. 바이러스의 게놈 복제에 RNA 의존성 RNA 중합효소(RDRP)가 필요하다.
- ㄷ. 바이러스의 게놈 복제는 핵 안에서 이루어진다.
- ㄹ. 바이러스의 조립은 원형질막에서 이루어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

11. [2.5점] 다음은 진핵생물의 유전자에 일어나는 세 종류의 염기치환 돌연변이 A, B, C에 대한 설명이다.

- A가 일어난 경우 유전자의 일차 전사체가 만들어지지 않는다.
- B가 일어난 경우 정상 전사체와 동일한 길이의 전사체가 만들어지나, 정상 단백질이 만들어지지 않는다.
- C가 일어난 경우 정상 전사체와 동일한 길이의 전사체가 만들어지며, 정상 단백질과 동일한 단백질이 만들어진다.

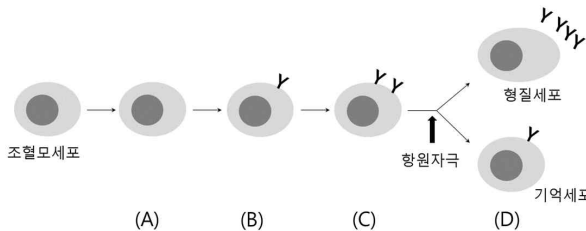
각 돌연변이에 대한 추정으로 타당한 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A와 같은 돌연변이는 주로 단백질 암호화 부위인 엑손(exon)에서 일어난다.
- ㄴ. B와 같은 돌연변이는 넌센스(nonsense) 돌연변이에 의해 일어나는 경우가 있다.
- ㄷ. C와 같은 돌연변이는 코돈의 첫 번째 염기보다 세 번째 염기에서 더 높은 빈도로 발견된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. [2.5점] 그림은 사람에서 B 세포가 분화되는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (A)-(C)에서 항원과 무관하게 유전자 재조합이 일어난다.
- ② (C)보다 (D)에서 항원에 대한 친화도가 증가한다.
- ③ (B)에서 (C)로 성숙하는 과정은 림프절에서 일어난다.
- ④ 항원 자극에 의해 (D)로 분화되는 과정은 2차 림프기관에서 일어난다.
- ⑤ 항원 자극 후에 (D)로 분화되는 동안 항체 유전자 돌연변이가 활발하게 일어난다.

13. [2.5점] 표는 트리펩티드(N말단-Ala-Asp-Lys-C말단)를 구성하는 아미노산의 이온화 상수이다.

	pK_1 (α -COOH)	pK_2 (α -NH ₃ ⁺)	pK_R (결사슬)
Ala	2.4	10.0	-
Asp	2.0	9.6	4.0
Lys	2.2	9.0	10.5

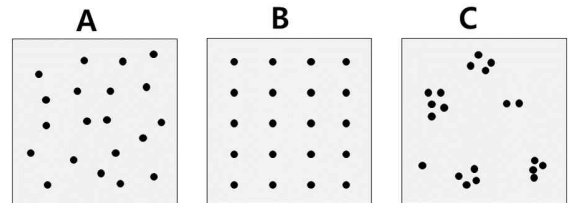
이 트리펩티드의 이온화에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 각 작용기의 이온화 상수는 펩티드 결합 후에도 동일하게 유지된다.)

<보 기>

- ㄱ. pH 4.0 수용액에서 알짜 전하가 +1이다.
- ㄴ. pH 5.0 수용액에서 주로 두 가지의 이온화된 형태가 10:1로 존재한다.
- ㄷ. pH 7.0 수용액에서 알짜 전하가 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. [2.5점] 그림은 개체군 내에서 개체들의 3가지 분포 유형을 나타낸 것이다.



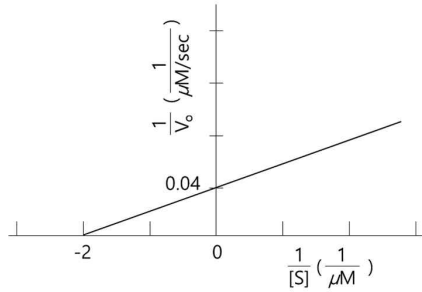
개체군의 분포 유형에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A의 분포는 생존에 핵심적인 요인들이 주어진 공간에서 상대적으로 균일할 때 나타난다.
- ㄴ. B의 분포는 자원에 대한 경쟁이 덜한 식물개체군에서 흔히 볼 수 있다.
- ㄷ. C의 분포는 텃세권(세력권)을 갖는 고등동물에서 흔히 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. [2.5점] 그림은 어떤 효소 X의 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 라인위버-버크 도표(LB plot)로 나타낸 것이다.



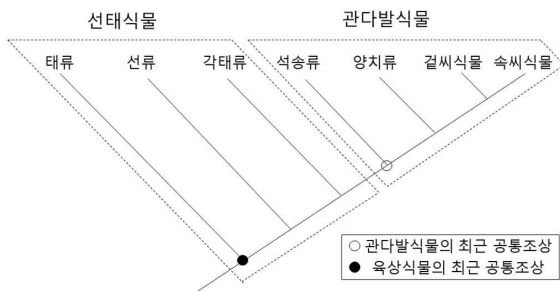
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 사용된 효소 X의 농도는 $0.05 \mu\text{M}$ 이다.)

<보 기>

- ㄱ. 기질에 대한 X의 K_M 값은 $0.25 \mu\text{M}$ 이다.
- ㄴ. 기질에 대한 X의 최대속도($V_{\max}$)는 $25 \mu\text{M/sec}$ 이다.
- ㄷ. 기질이 포화되면 1 분자의 X는 1초 동안 500 분자의 기질과 반응할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. [2.5점] 그림은 육상식물을 아래와 같이 태류, 선류, 각태류를 포함하는 선대식물과 석송류, 양치류, 겉씨식물, 속씨식물을 포함하는 관다발식물(vascular plant)로 분류한 것이다.



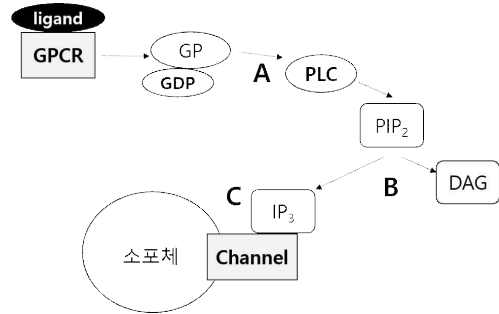
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 선대식물은 육상식물의 공통조상에서 기원한 일부 자손만을 포함하는 측계통군(paraphyletic group)이다.
- ㄴ. 관다발식물은 관다발조직과 같은 공유조상형질을 갖고 있는 단계통군(monophyletic group)이다.
- ㄷ. 헛물관과 같은 조직은 선대식물의 공유파생형질이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. [3점] 그림은 G 단백질 결합 수용체(GPCR)의 신호전달 기전을 순차적(A → B → C)으로 나타낸 모식도이다. GP는 G protein, PLC는 phospholipase C, PIP_2 는 phosphatidyl inositol biphosphate, DAG는 diacyl glycerol, IP_3 는 inositol triphosphate를 나타낸다.



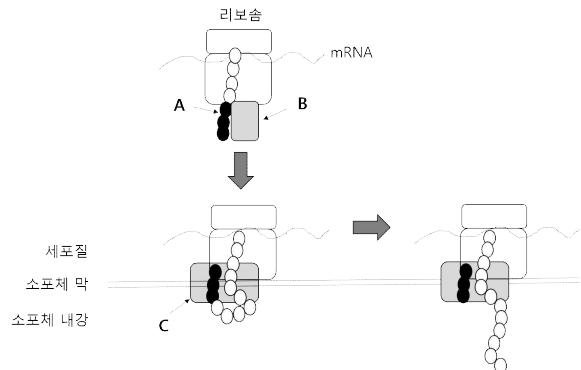
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A에서 활성화된 GP의 감마 소단위체(G_γ)가 PLC를 활성화 시킨다.
- ㄴ. B에서 생성된 DAG는 세포막에 결합되어 있다.
- ㄷ. C에서 IP_3 는 세포체의 Ca^{2+} 채널을 열어 세포질 내 Ca^{2+} 농도를 높인다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. [3점] 다음 그림은 번역 중인 단백질을 세포체 내강으로 운반하는 과정을 나타낸다. A, B, C는 각각 신호펩타이드, 신호인식인자(SRP), 신호인식인자 수용체(SRP receptor) 중 하나이다.



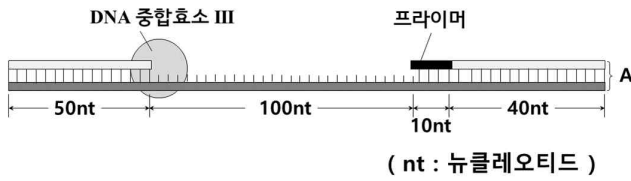
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A는 신호펩타이드이고 소수성을 띤다.
- ㄴ. B는 신호인식인자이고 신호펩타이드와 결합해 리보솜의 번역을 중단시킨다.
- ㄷ. C는 신호인식인자 수용체이고 신호펩타이드를 끊어주는 활성을 가진다.

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

19. [3점] 그림은 대장균의 DNA 복제 과정 중 지연가닥이 형성되고 있는 상황을 나타낸 것이다.



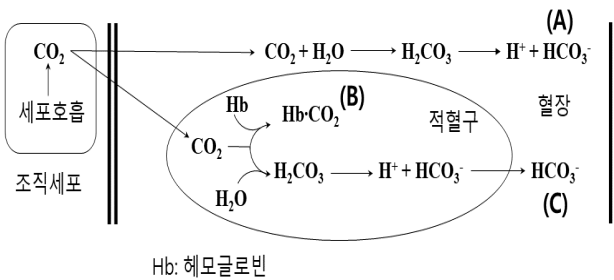
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 그림에서 생략된 나머지 DNA 부분은 고려하지 않는다.)

<보 기>

- ㄱ. A에서 지연가닥의 주형 말단은 3'이다.
- ㄴ. 지연가닥에서 DNA 중합효소 III는 DNA 중합효소 I으로 교체된다.
- ㄷ. DNA 연결효소에 의해 150 nt와 50 nt 크기의 두 DNA 절편이 연결되어 200 nt 크기의 DNA가 완성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. [3점] 그림은 동물 조직에서 생성된 이산화탄소가 혈액을 통해 이동하는 (A), (B), (C) 세 가지 경로를 나타낸다.



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

<보 기>

- ㄱ. 이산화탄소는 촉진확산을 통해 적혈구 내로 들어간다.
- ㄴ. 적혈구 내의 pH가 높아지면 헤모글로빈의 산소친화도가 낮아진다.
- ㄷ. 조직에서 발생한 CO₂의 대부분은 (C)의 경로로 폐로 운반된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ