

제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 I)

성명

수험번호

2

제 [] 선택

1. 다음은 어떤 담수어에 대한 자료이다.

민물에 사는 이 담수어는 주변보다 체액의 농도가 높기 때문에 농도가 낮은 다양한 오줌을 배출하여 ⑦ 체액의 농도를 일정하게 유지한다.



- ⑦에 나타난 생물의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?
 ① 구더기는 파리의 알에서 생긴다.
 ② 짚신벌레는 분열법으로 번식한다.
 ③ 소나무는 광합성을 통해 유기물을 합성한다.
 ④ 적록 색맹인 어머니로부터 적록 색맹인 아들이 태어난다.
 ⑤ 식사 후 호르몬의 작용으로 혈당량을 일정하게 유지한다.

2. 표는 영양소가 세포 호흡에 사용된 결과 생성되는 노폐물 중 일부와 각 노폐물이 몸 밖으로 배출되는 경로의 일부를 나타낸 것이다. ⑦~⑨은 물, 암모니아, 이산화 탄소를 순서 없이 나타낸 것이고, ⑩~⑫는 간, 폐, 콩팥을 순서 없이 나타낸 것이다.

영양소	노폐물	배출 경로
탄수화물	⑦	⑧에서 날숨을 통해 몸 밖으로 배출된다.
	⑨	⑩에서 생성된 오줌을 통해 몸 밖으로 배출된다.
단백질	⑩	⑪에서 요소로 전환된 후 오줌을 통해 몸 밖으로 배출된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ⑦은 이산화 탄소이다.
 ㄴ. ⑨의 구성 원소에 질소(N)가 포함된다.
 ㄷ. ⑩에서 물질대사가 일어난다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 사람에서 포도당이 다리의 조직 세포로 이동하는 경로를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 ‘음식물로 섭취한 경우’와 ‘혈액으로 주사한 경우’를 순서 없이 나타낸 것이고, ④와 ⑤는 소화계와 순환계를 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가) 포도당 → ④ → ⑤ → (조직 세포)
 (나) 포도당 → ⑤ → (조직 세포)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? [3점]

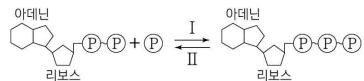
<보기>

- ㄱ. ④는 소화계이다.
 ㄴ. 티록신은 ⑤를 통해 표적 기관으로 운반된다.
 ㄷ. (가)는 ‘혈액으로 주사한 경우’이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

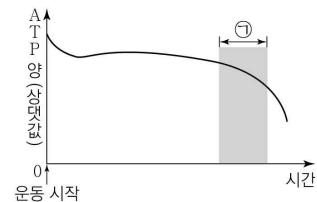
4. 다음은 사람 X의 운동에 따른 근육 내 ATP 양에 대한 실험이다.

○ 과정 I 과 II는 ATP와 ADP 사이의 전환을 나타낸 것이다.



[실험 과정 및 결과]

- (가) 일정 시간 동안 X에게 높은 강도의 운동을 시킨다.
 (나) X가 운동을 하는 동안 근육 내 ATP 양을 측정한 결과는 그림과 같다.



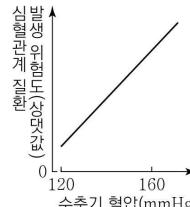
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. ATP에는 인산 결합이 있다.
 ㄴ. 미토콘드리아에서 I이 일어난다.
 ㄷ. 구간 ⑦에서 II가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 수축기 혈압에 따른 심혈관계 질환 발생 위험도를, 표는 사람 A와 B에서 하루 동안 측정한 수축기 혈압과 이완기 혈압의 평균값을 나타낸 것이다. A와 B는 정상인과 고혈압 환자를 순서 없이 나타낸 것이다.



구분	수축기 혈압	이완기 혈압
A	120	80
B	160	100

(단위: mmHg)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

<보기>

- ㄱ. 대사성 질환 중에는 고혈압이 있다.
 ㄴ. 심혈관계 질환 발생 위험도는 A가 B보다 높다.
 ㄷ. B는 고혈압 환자이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

고 2

6. 다음은 사람의 중추 신경계를 구성하는 A에 대한 자료이다. A는 대뇌와 소뇌 중 하나이다.

- 좌우 2개의 반구로 나누어지며 표면에 주름이 많다.
- 언어, 추리와 같은 고등 정신 활동의 중추이다.
- ⑦ 곁질은 기능에 따라 감각형, 연합형, ⑧ 운동형으로 구분된다.

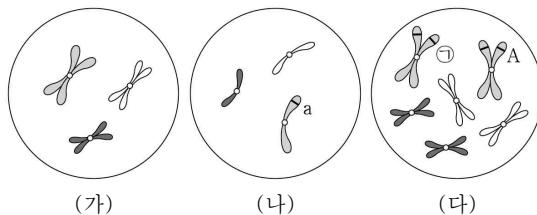
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A는 대뇌이다.
- ㄴ. ⑦은 백색질이다.
- ㄷ. ⑧은 무릎 반사의 중추이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 어떤 동물 종($2n=6$)의 유전 형질 ⑨는 대립유전자 A와 a에 의해 결정된다. 그림은 이 동물 종의 개체 P의 세포 (가) ~ (다)에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. 이 동물의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다. ⑨은 A와 a 중 하나이다.



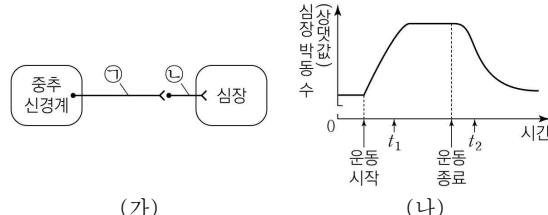
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

<보기>

- ㄱ. P는 수컷이다.
- ㄴ. ⑨은 a이다.
- ㄷ. (가)와 (나)의 핵상은 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 중추 신경계로부터 부교감 신경이 심장에 연결된 경로를, (나)는 정상인에서 운동에 의한 심장 박동 수 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. ⑦의 신경 세포체는 척수에 있다.
- ㄴ. ⑦과 ⑧의 말단에서 모두 아세틸콜린이 분비된다.
- ㄷ. ⑧의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질의 양은 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 표는 사람의 질병 A ~ C의 병원체에서 특징의 유무를 나타낸 것이다. A ~ C는 결핵, 독감, 무좀을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징	병원체	A의 병원체	B의 병원체	C의 병원체
유전 물질을 갖는다.	㉠	?	○	
스스로 물질대사를 한다.	×	?	○	
곰팡이에 속한다.	×	○	×	

(○: 있음, ×: 없음)

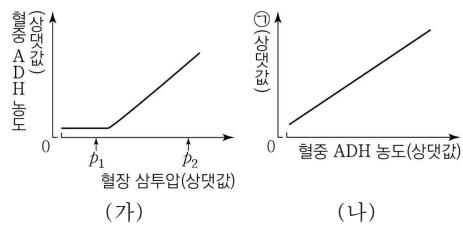
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ⑨은 '○'이다.
- ㄴ. B는 결핵이다.
- ㄷ. C의 병원체는 바이러스이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 정상인에서 혈장 삼투압에 따른 혈중 항이뇨호르몬(ADH) 농도를, (나)는 이 사람에서 혈중 ADH 농도에 따른 ⑨을 나타낸 것이다. ⑨은 오줌 삼투압과 단위 시간당 오줌 생성량 중 하나이다.



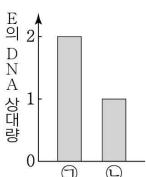
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ADH는 뇌하수체 후엽에서 분비된다.
- ㄴ. ⑨은 단위 시간당 오줌 생성량이다.
- ㄷ. 생성되는 오줌의 삼투압은 p_1 일 때가 p_2 일 때보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 어떤 사람의 유전 형질 (가)는 상염색체에 있는 대립유전자 E와 e에 의해 결정된다. 그림은 이 사람의 체세포가 분열하는 과정에서 나타나는 세포 ⑦과 ⑧에서 E의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. 이 사람의 (가)에 대한 유전자형은 Ee이다.



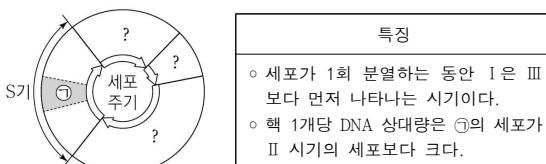
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, E와 e 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ⑦의 핵상은 $2n$ 이다.
- ㄴ. ⑧에는 e가 있다.
- ㄷ. ⑦과 ⑧에는 모두 뉴클레오솜이 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 사람의 체세포 세포 주기를, 표는 이 사람의 체세포 세포 주기의 특징을 나타낸 것이다. ㉠은 S기의 일부이고, I ~ III은 세포 주기 중 M기(분열기)의 중기, G₁기, G₂기를 순서 없이 나타낸 것이다.

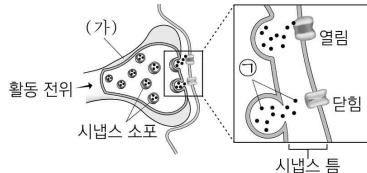


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보기>
- ㉠의 세포에는 2가 염색체가 있다.
 - I 시기에 핵막이 소실된다.
 - III은 M기(분열기)의 중기이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 시냅스에서 일어나는 홍분 전달 과정을 나타낸 것이다. ㉠은 Na⁺과 신경 전달 물질 중 하나이다.

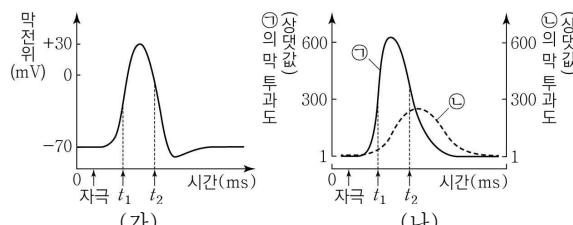


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

- <보기>
- ㉠은 Na⁺이다.
 - (가)는 시냅스 이전 뉴런의 축삭 돌기 말단이다.
 - 홍분의 전달은 시냅스 이후 뉴런에서 시냅스 이전 뉴런 방향으로 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 뉴런의 한 지점 P에서 활동 전위가 발생하였을 때 측정한 막전위 변화를, (나)는 (가)의 막전위 변화가 일어날 때 이온 ㉠과 ㉡의 막 투과도를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 Na⁺과 K⁺ 중 하나이다.



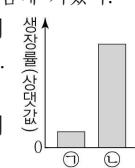
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

- <보기>
- ㉠은 K⁺이다.
 - t₁일 때 P에서 탈분극이 일어나고 있다.
 - t₂일 때 ㉡의 농도는 세포 안에서가 세포 밖에서보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

- (가) 산호는 해초가 있을 때보다 없을 때 더 잘 자라는 것과, 초식성 게가 해초를 먹는 것을 관찰하였다.
 (나) 초식성 게가 해초를 먹는 것은 산호의 생장에 도움이 될 것이라고 생각했다.
 (다) 같은 지역에 사는 산호를 집단 A와 B로 나눈 후 A는 해초와 키우고, B는 해초와 초식성 게를 함께 키웠다.
 (라) 일정 시간이 지난 후 ㉠과 ㉡에서 산호의 생장률을 측정한 결과는 그림과 같다.
 ㉠과 ㉡은 각각 A와 B 중 하나이다.
 (마) 초식성 게가 해초를 먹는 것은 산호의 생장에 도움이 된다는 결론을 내렸다.



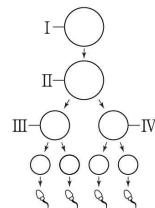
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보기>

- ㉠은 B이다.
- (다)에서 대조 실험이 수행되었다.
- (라)에서 산호의 생장률은 조작 변인이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 사람의 유전 형질 ㉠는 서로 다른 2개의 상염색체에 있는 2쌍의 대립유전자 H와 h, T와 t에 의해 결정된다. 그림은 사람 P의 G₁기 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 (가) ~ (라)에서 대립유전자 ㉠, ㉡, H의 유무와 h와 T의 DNA 상대량을 더한 값(h+T)을 나타낸 것이다. (가) ~ (라)는 I ~ IV를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 h와 T를 순서 없이 나타낸 것이다. ④는 0과 2 중 하나이고, Ⅲ에는 H가 있다.



세포	대립유전자			h+T
	㉠	㉡	H	
(가)	?	×	?	ⓐ
(나)	×	○	×	ⓐ
(다)	?	○	?	?
(라)	○	?	○	2

(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다. II ~ IV는 중기의 세포이다.)

[3점]

- <보기>

- P의 ㉠에 대한 유전자형은 HhTt이다.
- ⓐ는 2이다.
- t의 DNA 상대량은 (가)에서와 II에서가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

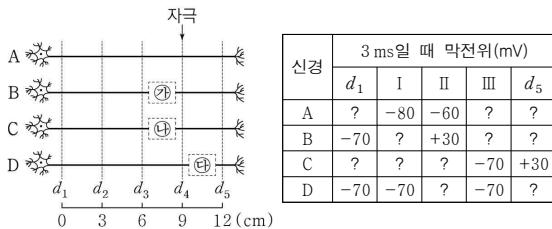
4 (생명과학 I)

과학탐구 영역

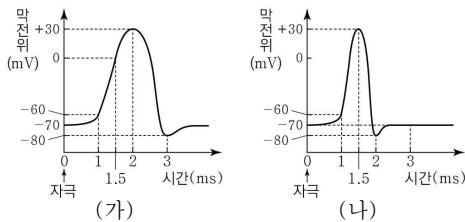
고 2

17. 다음은 민말이집 신경 A~D의 홍분 전도와 전달에 대한 자료이다.

- 그림은 A~D의 지점 $d_1 \sim d_5$ 의 위치를 표는 ⑦ d_4 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 3ms일 때 $d_1 \sim d_5$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다. ⑧~⑩ 중 두 곳에만 시냅스가 있으며, I~III은 $d_2 \sim d_4$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.



- A~D 중 2개의 홍분 전도 속도는 1.5 cm/ms이고, 나머지 2개의 홍분 전도 속도는 3 cm/ms이다. 시냅스가 있는 신경에서 시냅스 이전 뉴런과 시냅스 이후 뉴런의 홍분 전도 속도는 같다.
- A~D 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, A~C의 각 지점에서의 막전위 변화는 서로 같으며, 그림 (가)와 (나) 중 하나이다. D의 각 지점에서의 막전위 변화는 나머지 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D에서 홍분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70 mV이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. II는 d_3 이다.
ㄴ. ⑧에 시냅스가 있다.
ㄷ. ⑨이 5ms일 때, D의 III에서 탈분극이 일어나고 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는 세포 I~III의 특징을 나타낸 것이다. I~III은 B 립프구, 보조 T 립프구, 세포독성 T 립프구를 순서 없이 나타낸 것이고, ⑨와 ⑩은 골수와 가슴샘을 순서 없이 나타낸 것이다.

특징 세포	생성되는 장소	성숙이 일어나는 장소	기능
I	⑨	⑩	II의 분화를 촉진한다.
II	⑨	⑩	?
III	골수	가슴샘	⑦

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

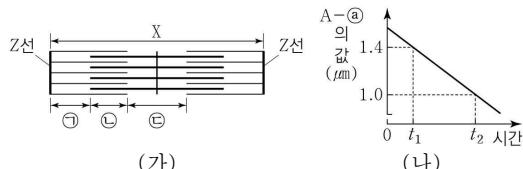
- ㄱ. I은 항원에 대한 항체를 생성한다.
ㄴ. II는 B 립프구이다.
ㄷ. '식균 작용으로 항원을 제거한다.'는 ⑦에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림 (가)는 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. 구간 ⑦은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ⑧은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ⑨은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다. X는 좌우 대칭이다.

- 그림 (나)는 골격근 수축 과정의 A대의 길이에서 ⑨의 길이를 뺀 값(A-⑨)을 시간에 따라 나타낸 것이다.



- $\frac{t_1}{t_1}$ 일 때 ⑨의 길이 = $\frac{2}{3}$ 이고, $\frac{t_2}{t_1}$ 일 때 ⑨의 길이 = $\frac{1}{2}$ 이다.

- ⑨ ~ ⑩은 ⑦ ~ ⑨을 순서 없이 나타낸 것이다.

- X에서 밝게 보이는 부분(명대)의 길이는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 길고, t_1 일 때 X의 길이는 3.2 μm 이다.

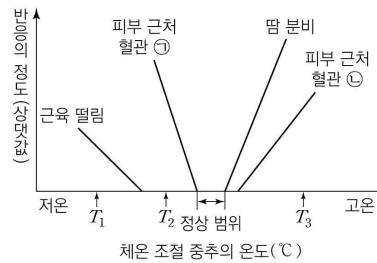
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ⑨은 ⑩이다.
ㄴ. t_2 일 때 ⑨의 길이는 0.6 μm 이다.
ㄷ. t_1 일 때 H대의 길이와 t_2 일 때 X의 길이를 더한 값은 3.6 μm 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 어떤 사람에서 체온 조절 중추의 온도에 따른 반응의 정도를 나타낸 것이다. ⑦과 ⑧은 각각 수축과 확장 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ⑦은 수축이다.
ㄴ. 근육에서의 열 발생량(열 생산량)은 T_1 일 때가 T_3 일 때 보다 많다.
ㄷ. 단위 시간당 피부 근처 혈관을 흐르는 혈액량은 T_3 일 때가 T_2 일 때보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.