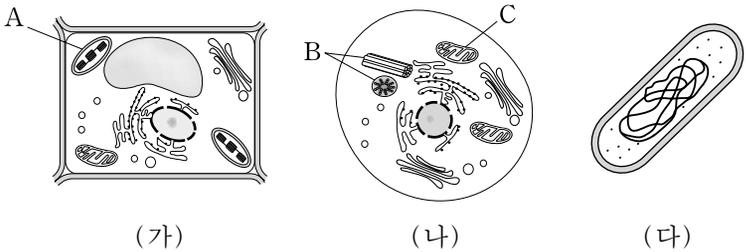


제 4 교시

과학탐구 영역(생물Ⅱ)

성명 수험 번호

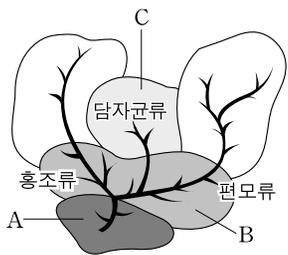
1. 그림은 세 종류의 세포 (가)~(다)의 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (가)와 (나)는 모두 세포벽을 갖는다.
- ② (다)는 핵막을 갖는다.
- ③ 남조류는 A를 갖는다.
- ④ B는 이중막을 갖는다.
- ⑤ C는 DNA를 갖는다.

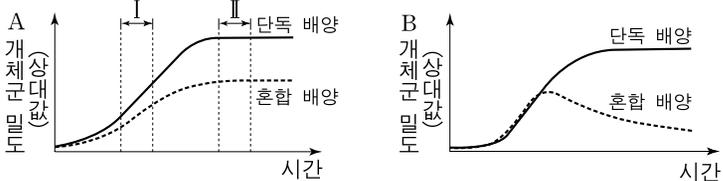
2. 그림은 생물의 5계 분류 체계를 나타낸 것이다.



A~C에 속하는 생물에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A의 생물은 소화 기관을 갖는다.
- ② B의 생물은 핵막을 갖지 않는다.
- ③ B의 생물은 리보솜을 갖지 않는다.
- ④ C의 생물은 광합성을 한다.
- ⑤ C의 생물은 세포벽을 갖는다.

3. 그림은 짙신벌레 두 종 A(*Paramecium aurelia*)와 B(*Paramecium caudatum*)를 단독 배양할 때와 혼합 배양할 때, 종 A 개체군과 종 B 개체군의 밀도 변화를 나타낸 것이다.



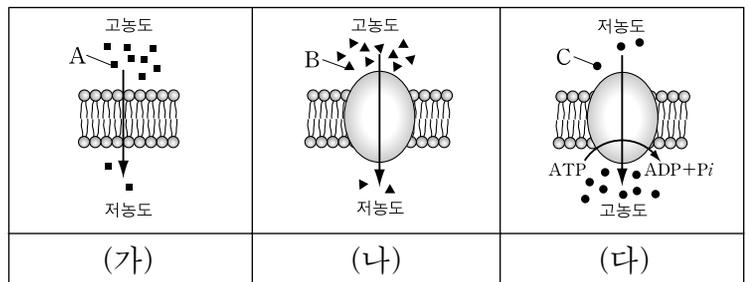
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 구간 I보다 II에서 개체군의 성장률은 더 크다.
 ㄴ. 단독 배양할 때 구간 II에서 환경 저항이 A 개체군의 성장에 영향을 미친다.
 ㄷ. 혼합 배양할 때 A와 B는 경쟁을 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 세포막을 통하여 물질 A~C가 세포 외부에서 내부로 이동하는 방식 (가)~(다)를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. B의 이동에는 막 단백질이 관여한다.
 ㄴ. 폐포와 모세 혈관 사이의 가스 교환은 (가) 방식을 따른다.
 ㄷ. (다) 방식에는 운반 단백질과 ATP가 필요하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 아밀라아제에 의한 녹말 분해 반응 속도를 녹말 농도에 따라 알아보는 실험 과정이다.

[실험 과정]

(가) 반응 용액을 표와 같이 준비하여 시험관 A~F에 넣는다.

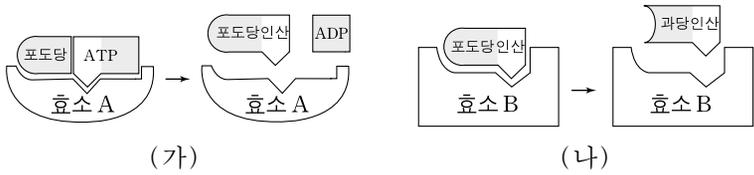
시험관	A	B	C	D	E	F
증류수(mL)	19	17	15	13	11	9
1% 녹말 용액(mL)	0	2	4	6	8	10
침 희석액(mL)	1	1	1	1	1	1

(나)
 (다) 일정 시간 간격으로 A~F로부터 각각 일정량의 반응 용액을 덜어내어 생성물의 농도를 측정한다.

과정 (나)에 들어갈 내용으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① A~F를 가열하여 끓인다.
- ② A~F에 1% 설탕 용액을 1mL씩 넣는다.
- ③ A~F를 35℃의 항온 수조에 넣어 둔다.
- ④ A~F에 1% 젖당 용액을 1mL씩 넣는다.
- ⑤ A~F에 동일한 농도의 가열한 락타아제를 1mL씩 넣는다.

6. 그림 (가)는 효소 A, (나)는 효소 B에 의한 반응을 나타낸 것이다.

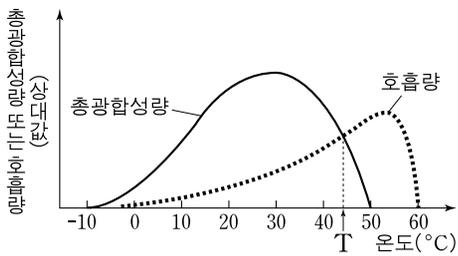


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. (가)에서 반응 후의 ATP 농도는 반응 전과 같다.
 - ㄴ. (가)의 생성물인 포도당인산은 효소 B의 기질이다.
 - ㄷ. (나)의 효소 B는 말타아제이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 어떤 식물에서 온도에 따른 총광합성량과 호흡량의 변화를 나타낸 것이다.

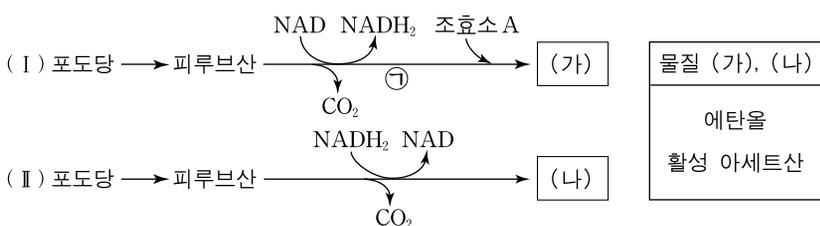


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 총광합성량과 호흡량은 CO₂ 출입량으로 나타낸 것이며, 온도 이외의 조건은 동일하다.) [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. T에서 순광합성량과 호흡량은 같다.
 - ㄴ. 순광합성량은 40°C보다 20°C에서 더 많다.
 - ㄷ. 엽록체에서 단위 시간당 고정되는 CO₂의 양은 10°C보다 30°C에서 더 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 포도당이 서로 다른 물질 (가), (나)로 되는 대사 과정 (I)과 (II)를 나타낸 것이며, 표는 (가), (나)를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. (가)는 산소가 있을 때 TCA 회로에서 옥살아세트산과 결합하여 시트르산이 된다.
 - ㄴ. ① 단계에서 ATP가 생성된다.
 - ㄷ. (II)는 미토콘드리아에서 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 어떤 포본실에 있는 계를 분류하여 정리한 종 목록이다.

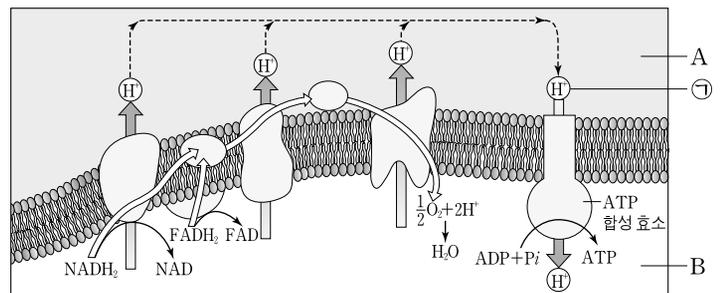
- Order Decapoda (십각목)
 Family Majidae (물맞이게과)
Chionoecetes japonicus (홍게)
Chionoecetes opilio (대게)
Pugettia quadridens pellucens (꼬마빨물맞이게)
Pugettia quadridens quadridens (빨물맞이게)
Leptomithrax bifidus (가시두드럭게)
Leptomithrax edwardsii (두드럭게)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. 절지동물문, 갑각강에 속하는 분류군이다.
 - ㄴ. 꼬마빨물맞이게와 빨물맞이게는 서로 다른 종이다.
 - ㄷ. 대게와 홍게 사이보다 대게와 두드럭게 사이의 유연 관계가 더 가깝다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 미토콘드리아에서 일어나는 반응을 나타낸 것이다.



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

- 〈보기〉
- ㄱ. ①은 능동 수송에 의해 A에서 B로 이동한다.
 - ㄴ. B에서 TCA 회로를 통해 FADH₂가 생성된다.
 - ㄷ. NADH₂로부터 방출된 전자는 ATP 합성 효소에 전달된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 표는 어떤 저수지의 동일한 지점에서 계절별로 물을 떠서 동물성 플랑크톤을 채집한 후, 물 1L당 들어 있는 종 A~F의 개체수를 조사한 결과이다.

계절 \ 종	A	B	C	D	E	F	합계
봄	1350	3000	300	250	100	5	5005
여름	1790	1500	500	250	200	10	4250
가을	500	1000	1200	250	150	5	3105

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

- 〈보기〉
- ㄱ. D의 계절별 상대 밀도는 동일하다.
 - ㄴ. 우점종은 계절별로 다르다.
 - ㄷ. F는 희소종이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 엽록체에서 분리한 틸라코이드를 이용하여 ATP를 합성하는 실험이다.

(가) 엽록체에서 분리한 pH 7인 틸라코이드를 pH 4인 완충 용액에 넣었다.
 (나) 틸라코이드 안과 밖의 수소 이온 농도가 같아질 때까지 틸라코이드를 pH 4인 완충 용액에 두었다.
 (다) pH 4인 틸라코이드를 pH 8인 완충 용액에 넣었다.
 (라) 이를 즉시 암실로 옮겨 ADP와 Pi를 첨가하였더니 ATP가 합성되었다.

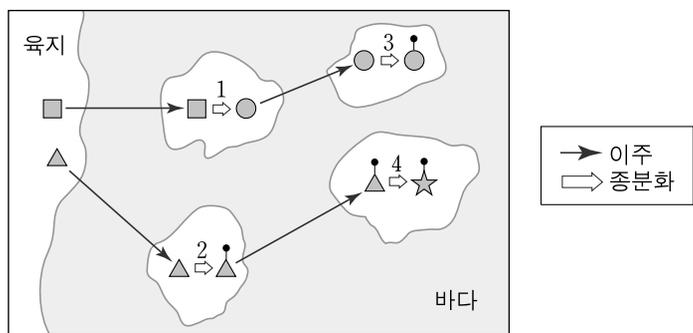
이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

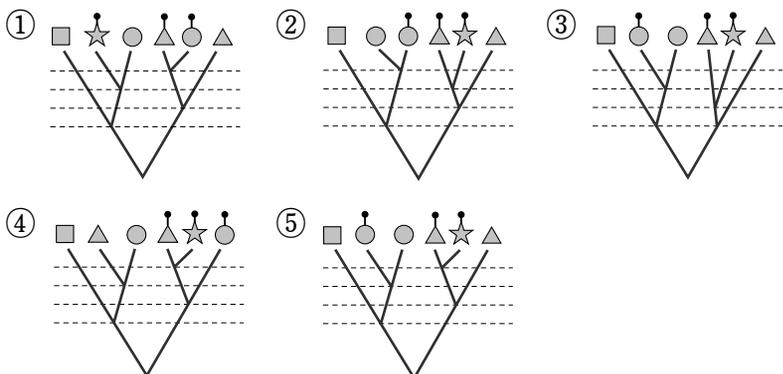
ㄱ. (나)에서 pH 4인 완충 용액으로부터 틸라코이드 안으로 수소 이온이 이동한다.
 ㄴ. (다)에서 틸라코이드 막을 경계로 수소 이온의 농도 기울기가 생긴다.
 ㄷ. (라)에서 산소가 발생한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 계통상 유연 관계가 가까운 두 생물종(■, ▲)이 육지로부터 이웃한 섬으로 이주한 후 일어난 종분화 과정을 나타낸 것이다.



이 자료에 근거하여 작성한 생물종의 계통수로 가장 적절한 것은? (단, 숫자 1~4는 종분화가 일어난 순서이다.) [3점]



14. 그림은 공통조상종과의 DNA 염기 서열 유사성에 근거하여 종 (가)~(다)의 계통상 유연 관계를 알아보기 위해, 공통조상종과 (가)~(다)의 DNA 특정 부위 염기 서열을 정렬하여 나타낸 것이다.

공통조상종	T	G	A	G	C	C	T	T	C	G	T	A
(가)	T	G	A	G	C	C	T	T	C	G	없음	A
(나)	T	G	A	없음	없음	C	T	T	C	G	T	A
(다)	T	G	A	없음	없음	C	T	T	없음	G	T	A

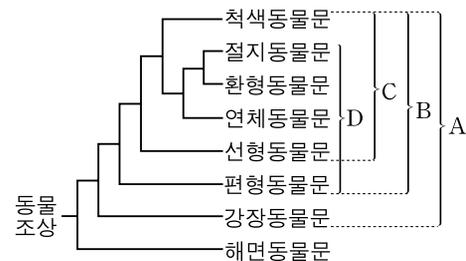
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 계통상 유연 관계를 판단할 때 주어진 DNA 염기 서열의 유사성만 고려한다.)

— <보기> —

ㄱ. (가)~(다) 중 진화 과정에서 DNA 염기 서열의 변화가 가장 적게 일어난 것은 (가)이다.
 ㄴ. 공통조상종과 비교했을 때 (나)에서 결실된 염기의 수는 1개이다.
 ㄷ. (가)보다 (나)가 (다)와 계통상 유연 관계가 더 가깝다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

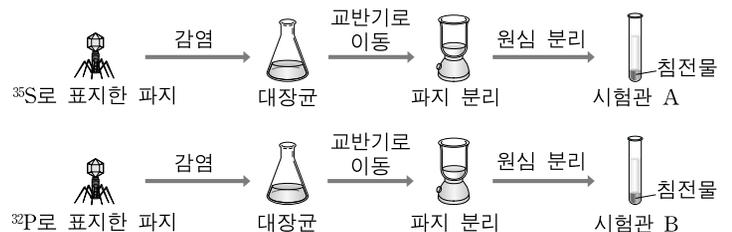
15. 그림은 전통적인 동물의 계통수이다.



A~D 각 그룹의 동물들이 공통으로 갖는 분류학적 특징으로 가장 적절한 것은? [3점]

	A	B	C	D
① 조직 분화	조각대칭성	좌우대칭성	체강	원구가 항문 형성
② 조직 분화	삼배엽성	삼배엽성	체강	원구가 입 형성
③ 조직 분화	삼배엽성	삼배엽성	트로코포라	원구가 입 형성
④ 방사대칭성	좌우대칭성	좌우대칭성	트로코포라	원구가 입 형성
⑤ 방사대칭성	삼배엽성	삼배엽성	트로코포라	원구가 항문 형성

16. 그림은 유전 물질이 무엇인지를 알아보기 위해 허시와 체이스가 수행한 실험이다.



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

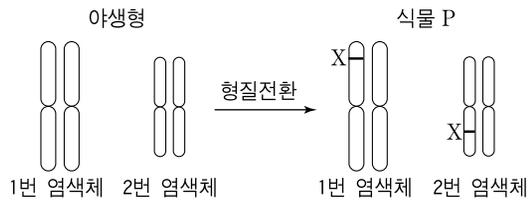
— <보기> —

ㄱ. A와 B의 침전물에는 파지의 DNA가 있다.
 ㄴ. B의 침전물에서 방사능이 검출된다.
 ㄷ. A의 침전물을 방사성 물질이 없는 새로운 배지에서 배양하면 새로 생성된 파지에서 방사능이 검출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 항생제 A에 대한 저항성 유전자 X가 도입되어 A에 대한 저항성을 갖게 된 형질전환 식물 P에 대한 자료이다.

- A에 대한 저항성이 없는 야생형 식물(2n)에 X를 도입하여 형질전환된 식물 P를 만들었다.
- 그림과 같이 X는 P의 체세포 핵에 있는 1번과 2번 염색체에 각각 1개씩 총 2개가 삽입되어 있다.



- X는 다음 세대로 유전되며, X를 가진 세포에서 항상 발현된다.
- P를 자가 교배시켜 F₁을 얻었다.

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

—<보기>—

- ㄱ. P에서 형성된 화분은 모두 X를 가진다.
- ㄴ. F₁ 중에서 형질전환된 개체의 선별에 A를 사용할 수 있다.
- ㄷ. F₁에서 세포 주기 G₁기 상태의 일 세포 1개에 존재하는 X의 최대 수는 4이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 표는 유전자형이 EeFfGg인 어떤 동물의 정자 유전자형과 유전자형에 따른 정자의 비율을 나타낸 것이다. 유전자 E, F, G는 연관되어 있으며, 대립 유전자 e, f, g에 대해 각각 완전 우성이다. 이 동물에서 정자 형성 시 교차에 의해 생성된 정자의 비율은 36%이다.

유전자형	정자의 비율(%)	유전자형	정자의 비율(%)
EFG	32	eFg	㉠
Efg	6	eFG	㉡
EfG	12	efg	32

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이중 교차는 일어나지 않는다.) [3점]

—<보기>—

- ㄱ. ㉡은 ㉠의 2배이다.
- ㄴ. E와 G 사이의 교차율은 F와 G 사이의 교차율보다 작다.
- ㄷ. 유전자 배열 순서는 F-E-G이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림은 50개의 아미노산으로 구성된 단백질을 암호화하는 유전자 X의 DNA 염기 서열 일부와 X로부터 합성된 폴리펩티드의 아미노산 서열 일부를, 표는 유전 암호의 일부를 나타낸 것이다.

트리플렛 코드 번호	35	36	37	38
DNA 단일 가닥 I	5'... TTC	㉠AG	TCA	TGG ... 3'
DNA 단일 가닥 II	3'... AAG	㉡TC	AGT	ACC ... 5'
폴리펩티드	... Phe - Gln - Ser - Trp ...			
아미노산 번호	35	36	37	38

코돈	UUC	CAG	UCA	UGG
아미노산	페닐알라닌 (Phe)	글루타민 (Gln)	세린 (Ser)	트립토판 (Trp)

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠, ㉡은 DNA의 염기 중 하나이다.)

—<보기>—

- ㄱ. DNA 단일 가닥 I과 II의 GC 함량은 동일하다.
- ㄴ. DNA 단일 가닥 II의 ㉡에 해당하는 염기는 G이다.
- ㄷ. X로부터 전사된 mRNA의 염기 서열 중 37번, 38번 아미노산을 암호화하는 염기 서열은 5'-AGUACC-3'이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 특정 아미노산을 암호화하는 코돈을 알아보기 위해 인공 합성된 mRNA를 번역하여 여러 종류의 펩티드를 얻었다. 표는 이용된 mRNA의 염기 서열과 번역된 펩티드 중 세 종류 (가)~(다)의 아미노산 서열을 나타낸 것이다.

mRNA	번역 방향 →
	5'-GGGGGUUGAAAA-3'
펩티드	(가) 글리신-글리신-류신-리신
	(나) 글리신-발린-글루탐산
	(다) 글리신-글리신

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 개시 코돈은 고려하지 않으며, UGA는 종결 코돈이다.) [3점]

—<보기>—

- ㄱ. (가)를 암호화하는 mRNA의 13번째 염기 A는 번역되지 않는다.
- ㄴ. (나)에서 발린을 암호화하는 코돈의 첫 번째 염기는 U이다.
- ㄷ. (가)와 (다)에서 두 번째 글리신을 암호화하는 코돈은 동일하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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