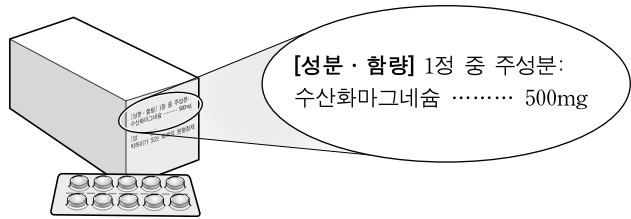


제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명 수험 번호

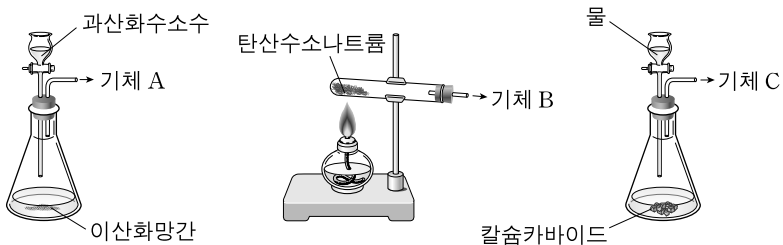
1. 그림은 어떤 의약품 상자에 표시된 성분과 함량을 나타낸 것이다.



이 의약품의 용도로 가장 적절한 것은?

- ① 해열제 ② 항암제 ③ 항생제
④ 제산제 ⑤ 각성제

2. 그림은 기체 A~C를 발생시키는 실험 장치를 각각 나타낸 것이다. A~C는 각각 산소, 아세틸렌, 이산화탄소 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① A가 발생됨에 따라 이산화망간의 양은 감소한다.
② A는 형광등의 충전 기체로 사용된다.
③ B는 물에 녹으면 염기성을 띤다.
④ B는 연료 전지에 사용된다.
⑤ C는 철의 용접에 사용된다.

3. 다음은 어떤 금속 M의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

(가) 석유 속에 가라앉은 상태로 보관된 금속 M을 꺼내어 공기 중에서 칼로 잘랐더니 자른 단면의 광택이 빠르게 사라졌다.
(나) 자른 금속 조각을 물에 넣었더니 물과 빠르게 반응하여 수소 기체가 발생하였다.
(다) (나)의 수용액에 페놀프탈레인 용액을 2~3 방울 떨어뜨렸더니 수용액이 붉게 변화하였다.

금속 M의 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 밀도는 석유보다 크다.
② 석유와 반응하지 않는다.
③ 공기 중에서 산화물을 만든다.
④ 물과 반응하여 전자를 잃는다.
⑤ 물과 반응하여 생성된 수용액은 산성이다.

4. 표는 금속 A~C에 대한 자료이다. A~C는 각각 철, 금, 알루미늄 중 하나이다.

금속	밀도(g/cm ³)	자연계에서 산출 상태
A	19.3	원소
B	7.8	산화물
C	2.7	산화물

A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —
ㄱ. 반응성은 A가 B보다 작다.
ㄴ. C의 합금인 두랄루민은 비행기 동체 재료로 사용된다.
ㄷ. A~C 중에서 인간이 가장 먼저 사용한 금속은 B이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 철의 제련 과정을 나타낸 것이다.

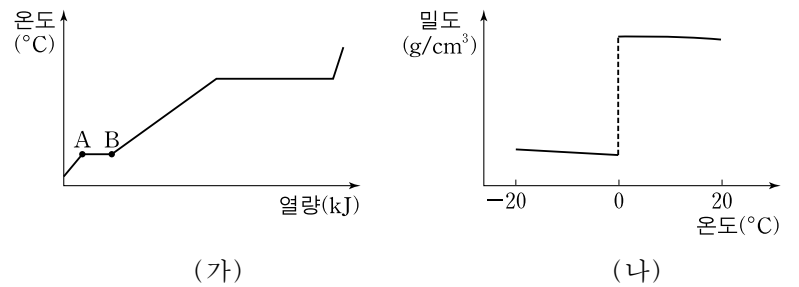


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —
ㄱ. 철광석의 철 산화물은 Fe로 환원된다.
ㄴ. CO는 코크스(C)의 불완전 연소에 의해 생성된다.
ㄷ. CaCO₃은 철광석의 SiO₂를 제거하기 위해 넣는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 일정량의 얼음에 가해진 열량에 따른 온도를, (나)는 온도에 따른 얼음과 물의 밀도를 나타낸 것이다.

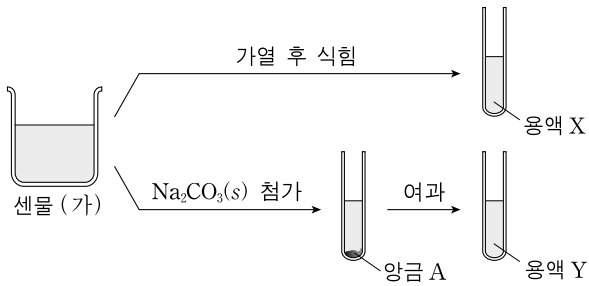


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —
ㄱ. 물의 기화열은 얼음의 용해열보다 크다.
ㄴ. 부피는 B에서가 A에서보다 크다.
ㄷ. 분자 당 수소 결합의 평균 개수는 B에서가 A에서보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 센물 (가)의 성질에 대한 실험을 나타낸 것이다.

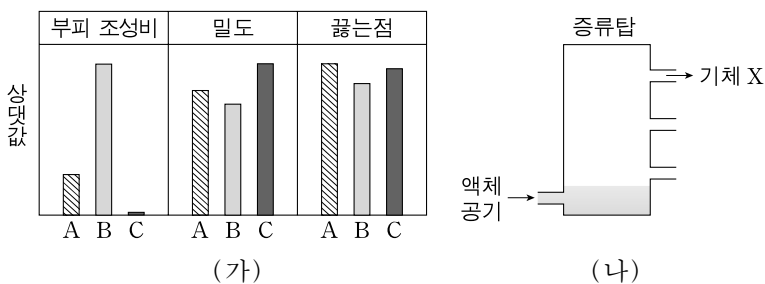


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. (가)는 일시적 센물이다.
 - ㄴ. 양금 A가 염산과 반응하면 수소가 발생한다.
 - ㄷ. 소량의 비눗물을 넣고 흔들면 생기는 거품의 양은 $Y > X$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

8. 그림 (가)는 건조 공기의 성분 기체 A~C의 부피 조성비와 각 기체의 밀도, 끓는점을, (나)는 액화된 공기로부터 A~C를 분별 증류하는 장치를 나타낸 것이다. A~C는 각각 질소, 산소, 아르곤 중 하나이다.

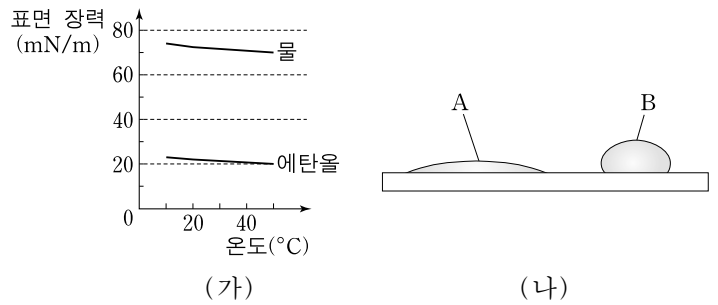


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 밀도는 0°C, 1기압에서의 값이다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 반응성은 A가 B보다 크다.
 - ㄴ. 분자의 상대적 질량은 B가 C보다 크다.
 - ㄷ. 기체 X는 A이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 온도에 따른 액체의 표면 장력을, (나)는 20°C에서 폴리에틸렌 판 위에 있는 같은 부피의 액체 방울 A, B를 나타낸 것이다. A, B는 각각 물, 에탄올 방울 중 하나이다.

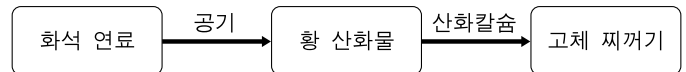


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. A는 에탄올 방울이다.
 - ㄴ. B의 표면적은 40°C에서가 20°C에서보다 크다.
 - ㄷ. 물에 에탄올을 첨가한 용액은 같은 온도의 물보다 표면 장력이 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 화석 연료의 연소 시 생성되는 황 산화물과 그 처리 과정을 나타낸 것이다.

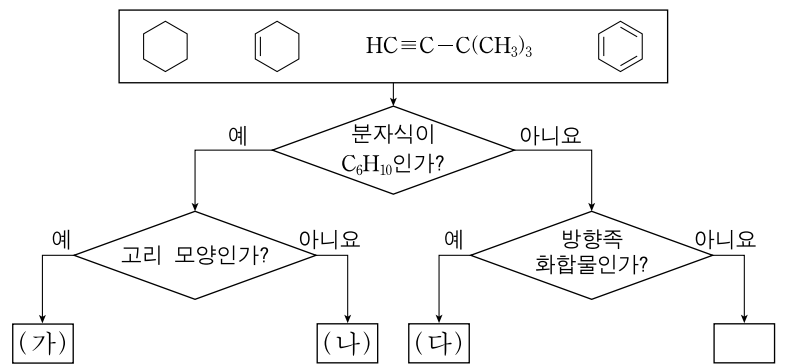


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 황 산화물은 런던형 스모그를 일으키는 물질이다.
 - ㄴ. 황 산화물은 산성비의 원인 물질이다.
 - ㄷ. 고체 찌꺼기에는 아황산칼슘(CaSO₃)이 포함되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 네 가지 탄화수소를 몇 가지 기준에 따라 분류한 것이다.



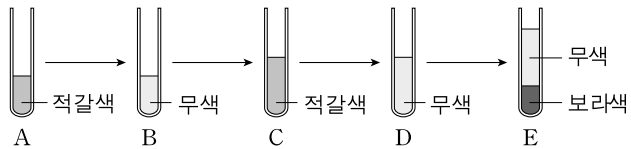
(가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. (가)는 포화 탄화수소이다.
 - ㄴ. (나)는 브롬수 탈색 반응을 한다.
 - ㄷ. (다)의 탄소 간 결합 길이는 모두 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 할로젠 원소 X₂, Y₂, Z₂의 반응성을 알아보는 실험이다. X~Z는 각각 Cl, Br, I 중 하나이다.

- (가) 시험관에 적갈색의 X₂ 수용액을 A와 같이 넣었다.
- (나) 소량의 마그네슘(Mg) 조각을 A에 넣고 흔들었더니 B와 같이 되었다.
- (다) Y₂ 수용액을 B에 넣고 흔들었더니 C와 같이 되었다.
- (라) 소량의 Mg 조각을 C에 넣고 흔들었더니 D와 같이 되었다.
- (마) 사염화탄소에 Z₂를 녹인 보라색 용액을 D에 넣고 흔들어서 두었더니 E와 같이 되었다.



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

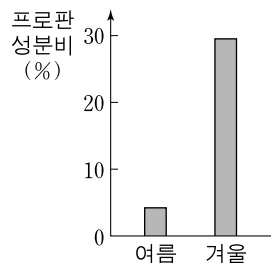
<보기>

- ㄱ. (나)에서 Mg은 산화된다.
- ㄴ. (다)에서 X⁻은 환원된다.
- ㄷ. Z₂는 Y₂보다 환원되기 쉽다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 표는 액화 천연 가스(LNG)와 액화 석유 가스(LPG)의 주성분에 관한 자료이고, 그림은 여름과 겨울에 사용되는 차량용 LPG의 프로판 성분비를 나타낸 것이다.

구분	LNG	LPG	
주성분	메탄	프로판	부탄
분자식	CH ₄	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀
끓는점(°C)	-162	-42.1	-0.5



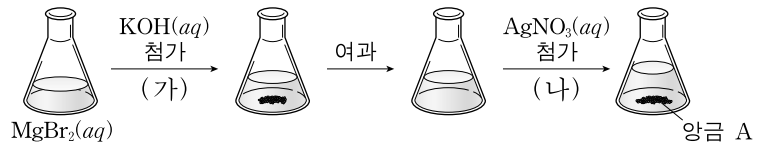
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 운반과 저장은 LNG가 LPG보다 쉽다.
- ㄴ. 겨울에는 기화를 쉽게 하기 위해 LPG의 프로판 성분비를 높인다.
- ㄷ. 부탄을 완전 연소시킬 때 생성물의 분자 수 비는 CO₂ : H₂O = 2 : 5이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 브롬화마그네슘(MgBr₂) 수용액과 소량의 수산화칼륨(KOH) 수용액을 반응시킨 후 생성된 앙금을 여과하고, 그 여과액에 질산은(AgNO₃) 수용액을 넣어 앙금 A가 생성되는 것을 나타낸 것이다.



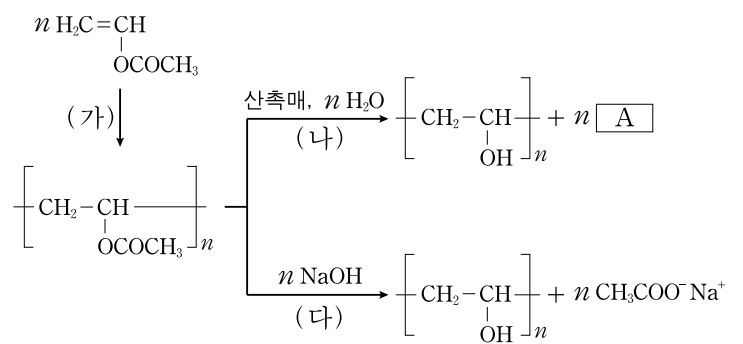
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. (가)에서 알짜 이온 반응식은 $Mg^{2+}(aq) + 2OH^{-}(aq) \rightarrow Mg(OH)_2(s)$ 이다.
- ㄴ. (나)에서 Ag⁺은 환원된다.
- ㄷ. 앙금 A는 Mg(NO₃)₂이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

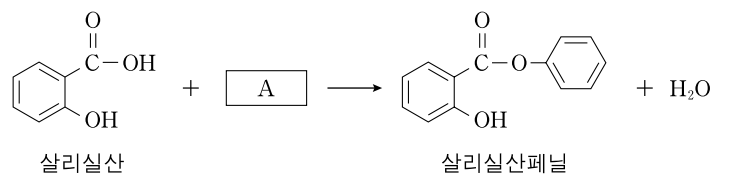
15. 다음은 비닐아세테이트로부터 폴리비닐알코올(PVA)을 합성하는 2가지 경로이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)에서 첨가 중합 반응이 일어난다.
- ② (나)에서 가수 분해 반응이 일어난다.
- ③ (다)에서 비누화 반응이 일어난다.
- ④ A는 CH₃OH이다.
- ⑤ PVA는 열가소성 고분자이다.

16. 다음은 살리실산으로부터 살리실산페닐을 합성하는 반응식이다.



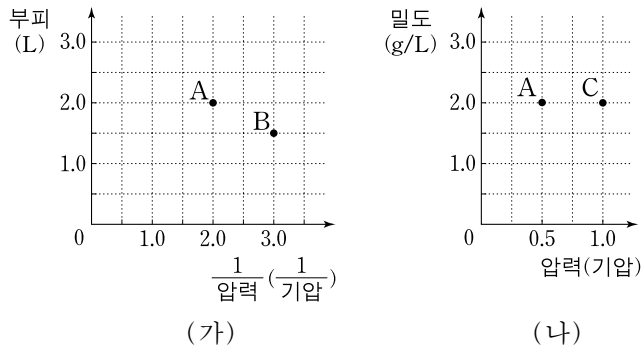
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 이 반응은 에스테르화 반응이다.
- ㄴ. A를 녹인 수용액은 염기성이다.
- ㄷ. 살리실산페닐은 염화철(FeCl₃) 수용액과 정색 반응을 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

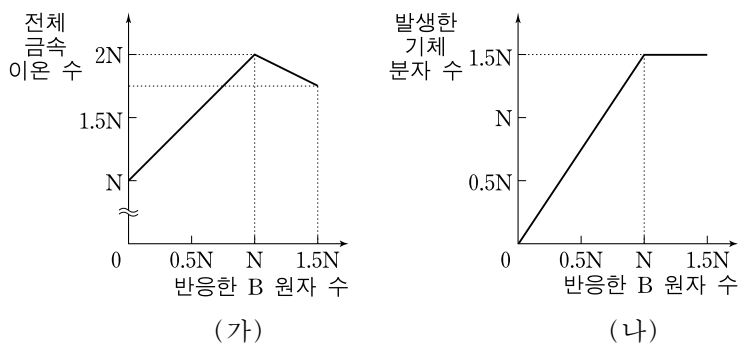
17. 일정한 질량의 기체 X가 A~C의 상태에 있을 때, 그림 (가)는 A, B의 부피와 $\frac{1}{\text{압력}}$ 을, (나)는 A, C의 밀도와 압력을 나타낸 것이다.



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

- <보기> —
- ㄱ. B에서의 밀도는 $\frac{4}{3}$ g/L이다.
 - ㄴ. 절대 온도는 A에서 B에서의 2배이다.
 - ㄷ. 분자의 평균 운동 속력은 C에서 B에서의 4배이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 묽은 염산에 금속 A 원자를 N개 녹인 수용액에 금속 B를 넣고 반응시킬 때, 그림 (가)는 전체 금속 이온(A^{m+} , B^{n+}) 수를, (나)는 발생한 기체 분자 수를 반응한 B 원자 수에 따라 각각 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, m+와 n+는 각각 A, B 이온의 전하이다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 반응성은 A가 B보다 크다.
 - ㄴ. m은 1이다.
 - ㄷ. 반응한 B 원자 수가 1.2N일 때 수용액의 A^{m+} 이온 수는 0.7N이다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 표는 3가지 수용액을 여러 부피로 혼합한 용액 (가)~(다)의 전체 음이온 수와 생성된 물 분자 수를 나타낸 것이다.

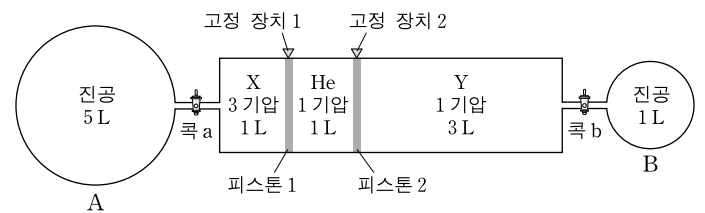
혼합 용액	혼합한 용액의 부피(mL)			혼합 용액의 전체 음이온 수	중화 반응으로 생성된 물 분자 수
	Ba(OH) ₂ (aq)	HCl(aq)	Na ₂ SO ₄ (aq)		
(가)	15	5	10	㉠	N
(나)	10	10	10	2N	㉡
(다)	5	15	10	3.5N	N

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, Ba(OH)₂(aq), HCl(aq), Na₂SO₄(aq)은 완전히 이온화한다.) [3점]

- ① ㉠ + ㉡ = 5N이다.
- ② (가)에서 Ba²⁺의 수는 0.5N이다.
- ③ (나)에서 Na⁺의 수는 2N이다.
- ④ (다)에서 전체 양이온 수는 4N이다.
- ⑤ 생성된 양금의 양은 (가)에서 (나)에서의 1.5배이다.

20. 다음은 일정한 온도에서 기체의 성질을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]
(가) 그림과 같이 용기 A와 B에 연결한 실린더에 기체 X, 헬륨(He), 기체 Y를 주입한다.



- (나) 콕 a, b를 동시에 열었다가 닫은 후, 실린더의 X, Y 압력을 측정한다.
- (다) 콕 a, b를 열어 놓고 충분한 시간 동안 둔다.
- (라) 콕 a, b를 닫은 후, 고정 장치 1을 풀고 충분한 시간 동안 둔다.
- (마) 피스톤 1을 고정시킨 후, 고정 장치 2를 풀고 피스톤 2의 위치를 관찰한다.

[실험 결과]
○ (나)에서 X의 압력은 2.8기압, Y의 압력은 0.9기압이었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 연결관의 부피와 피스톤의 마찰은 무시하고, 콕의 구멍 크기는 같다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. (가)에서 기체 밀도는 X가 Y보다 크다.
 - ㄴ. (다)에서 기체 압력은 B에서 A에서의 1.5배이다.
 - ㄷ. (마)에서 피스톤 2는 왼쪽으로 이동한다.

- 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.