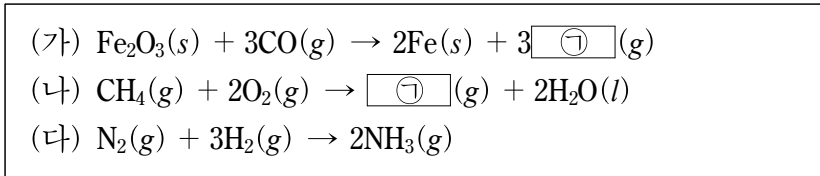


제 4 교시

과학탐구 영역(화학I)

성명 수험 번호

1. 다음은 인류 문명의 발달에 기여한 세 가지 화학 반응식을 나타낸 것이다.

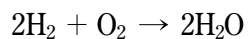


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㉠은 CO_2 이다.
 ㉡. (나)의 반응 전과 후의 기체 분자 수 비는 1:1이다.
 ㉢. (다)는 상온에서 쉽게 일어나지 않는다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

2. 다음은 비금속 원소 H와 O의 화학 반응식이다.

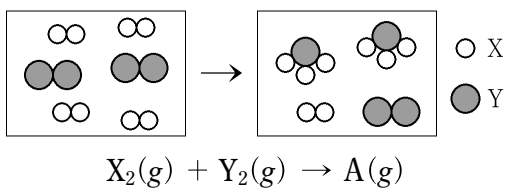


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, O의 원자량은 각각 1, 16이다.)

- ㉠. 위의 화학 반응식에서 화합물은 2가지이다.
 ㉡. H_2O 는 옥텟 규칙을 만족한다.
 ㉢. H_2O 0.2몰의 질량은 36g이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

3. 그림은 기체 X_2 와 Y_2 분자가 반응하여 기체 A가 생성되는 반응을 모형과 완전하지 않은 화학 반응식으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 임의의 원소기호이다.) [3점]

- ㉠. 반응 전과 후의 기체 분자 수 비는 같다.
 ㉡. A의 화학식은 YX_3 이다.
 ㉢. 기체 A가 2몰 생성되기 위해 필요한 기체 X_2 의 몰수는 3몰이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

4. 다음은 탄화수소 X에 대한 자료이다.

- C와 H의 질량비는 9:1이다.
 ○ O_2 x 몰과 반응하여 CO_2 m 몰, H_2O n 몰을 생성한다. 이 때, O_2 는 모두 반응한다.

탄화수소 X 1몰을 O_2 ($m+n$)몰과 반응시켰을 때 나타나는 결과와 이 자료를 통해 알 수 있는 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.) [3점]

- ㉠. O_2 ($m-n$)몰이 반응하지 못하고 남게 된다.
 ㉡. 생성되는 H_2O 의 질량은 $18n$ g이다.
 ㉢. 탄화수소 X의 분자량은 $10x$ 이다.

- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

5. 그림은 주기율표의 일부를 나타낸 것이다.

주기 \ 족	1	2	13	14	15	16	17	18
1	A							
2			B		C		D	

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D는 임의의 원소기호이다.)

- ㉠. CD_3 에서 D는 부분적 음전하(δ^-)를 띤다.
 ㉡. CA_3 의 분자 구조는 평면 정삼각형이다.
 ㉢. CA_3 와 BD_3 가 결합할 때, CA_3 는 루이스 염기로 작용할 수 있다.

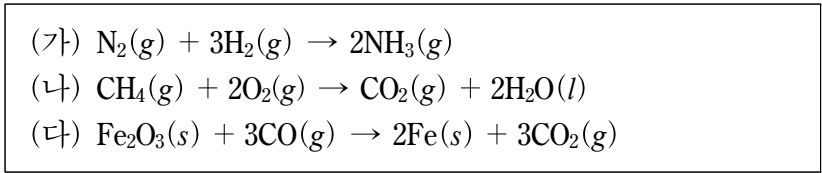
- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

제 4 교시

과학탐구 영역(화학I)

성명 수험 번호

1. 다음은 인류 문명의 발달과 관련된 화학 반응식을 나타낸 것이다.

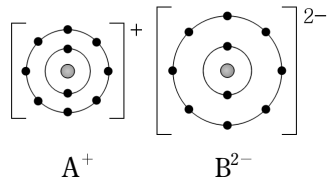


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. (가)~(다) 모두 산화-환원 반응이다.
 ㄴ. (다)의 생성물은 모두 비금속 원소로 이루어져 있다.
 ㄷ. 반응 후 분자 수가 증가하는 반응은 한 가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 이온 A⁺, B²⁻의 원자 모형을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 임의의 원소기호이다.)

- 〈보기〉
- ㄱ. 전기 음성도는 A에서 B에서보다 크다.
 ㄴ. A⁺와 B²⁻가 결합하면 A₂B의 화합물을 형성한다.
 ㄷ. A는 금속 원소, B는 비금속 원소이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 표는 자연계에 존재하는 일부 동위 원소에 관한 자료이다.

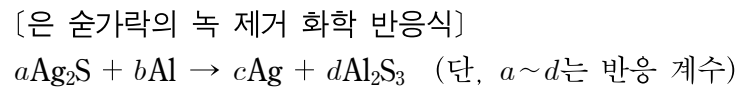
구분	질소		염소	
동위 원소	¹⁴ N	¹⁵ N	³⁵ Cl	³⁷ Cl
원자량	14	15	35	37
존재 비율(%)	99.6%	0.4%	75%	25%

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

- 〈보기〉
- ㄱ. 자연계에 존재 가능한 NCl₃의 분자량은 8가지이다.
 ㄴ. Cl의 평균 원자량은 36보다 작다.
 ㄷ. 존재 비율은 분자량이 28인 N₂ 분자가 ¹⁴N보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 다음은 은 숟가락의 녹 제거에 관한 실험이다.



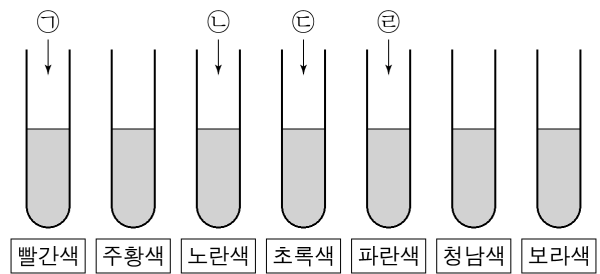
- [실험 과정 및 결과]
 ○ 비커에 소금을 조금 녹인 물을 넣고 바닥에 소량의 알루미늄 포일을 깐다.
 ○ 검게 녹슨 은 숟가락을 비커 속 알루미늄 포일에 올려놓고 충분한 시간 동안 가열한다.
 ○ 가열 후 은 숟가락을 살펴봤더니 반응 전보다 녹이 많이 줄었지만, 일부 녹이 제거되지 않았다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. $a+b+d=c$ 이다.
 ㄴ. 비커에 소금을 조금 녹인 물을 넣는 이유는 소금물이 전해질의 역할을 하는 것 때문이다.
 ㄷ. (다)에서 알루미늄 포일을 충분한 양만큼 넣어주고 다시 가열하면 녹이 완전히 제거될 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 무지개의 대표적인 일곱 가지 색을 산성, 중성, 염기성 시험액과 지시약으로 구현한 것이다. 각 시험관에는 시험관에 표시된 색상표에 알맞은 시험액+지시약 혼합물을 담은 것을 원칙으로 한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠~㉦ 이외의 조합은 고려하지 않는다.) [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. ㉡, ㉤, ㉦에 순차적으로 담긴 시험액의 액성이 각각 산성, 중성, 염기성일 때, 공통으로 사용된 지시약은 브로모티몰 블루(BTB) 용액이다.
 ㄴ. ㉠에 담긴 시험액의 액성이 산성일 때, 사용된 지시약은 페놀프탈레인 용액이다.
 ㄷ. ㉠과 ㉡에 공통으로 사용된 지시약이 메틸오렌지 용액일 때, 시험액의 pH는 ㉡보다 ㉠에서 낮다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

제 4 교시

과학탐구 영역(화학I)

성명 수험 번호

1. 독도는 대한민국 영토로 알려져 있다. 독도 주변 해역의 심해에는 메테인 하이드레이트가 많이 매장되어 있다고 한다. 메테인 하이드레이트는 ㉠ 메테인(CH₄) 기체와 ㉡ 물(H₂O)이 얼어 붙어 형성된 것으로, 물 분자들이 공 모양으로 배열되어 메테인 분자를 하나씩 담고 있는 형태이다.

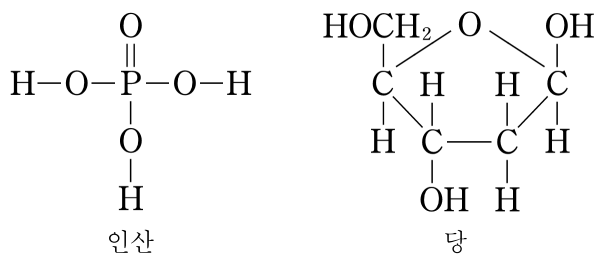
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

㉠. ㉠과 ㉡은 모두 화합물이다.
 ㉡. ㉠을 연소시키면 생성물로서 ㉡이 생성될 수 있다.
 ㉢. 메테인 하이드레이트는 혼합물이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

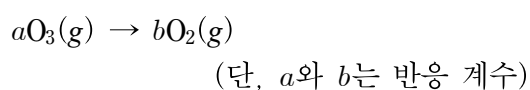
2. 그림은 DNA의 기본 단위인 뉴클레오타이드를 구성하는 물질 중 인산과 당(디옥시리보스)의 구조식을 나타낸 것이다.



인산과 당에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 인산의 인(P)은 확장된 옥텟 규칙을 만족한다.
 ② 인산과 당은 수소결합을 이룬다.
 ③ RNA에는 인산이 존재하지 않는다.
 ④ DNA의 당(디옥시리보스)은 탄소 6개로 이루어져 있다.
 ⑤ 인산은 물에 녹아 OH⁻를 내놓는다.

3. 다음은 25°C에서 오존(O₃)이 산소 분자(O₂)로 자연 분해되는 과정을 화학 반응식으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

㉠. a : b = 2 : 3이다.
 ㉡. 산소 분자(O₂)는 비공유 전자쌍의 수보다 공유 전자쌍의 수가 더 많다.
 ㉢. 오존(O₃)과 산소 분자(O₂)는 동소체 관계이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

4. 다음은 탄소 나노튜브에 관한 기사를 일부 발췌한 것이다.

‘중’ 연구원 이○○ 박사와 국제 연구진은 단일벽 탄소 나노튜브가 나노 크기의 ㉠ 그래핀 리본이 나선형으로 성장한 그래핀 나선체임을 밝혀냈다고 알렸다.

... 중략 ...

연구진은 “나선형 구조에서는 하나의 튜브 내에서도 원자 단위 조직이 위치에 따라 다를 수 있어 ㉡ 탄소 나노튜브의 전기적 특성을 제어하는 것은 사실상 불가능하다.”면서 “지난 몇 십여 년간 지속돼온 연구에도 불구하고 탄소 나노튜브가 전자 소자로서 응용될 수 없었음을 설명해준다.”라고 말했다.

... 후략 ...

○○신문

㉠과 ㉡에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

㉠. ㉠과 ㉡에서 탄소 원자 하나가 결합한 다른 탄소 원자의 수는 같다.
 ㉡. ㉠은 전기 전도성이 있다.
 ㉢. ㉠과 ㉡은 동위원소 관계이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

5. 그림은 중성 원자 A, B와 이온 C⁻의 전자배치를 나타낸 것이다.

	1s	2s	2p		
A	↑↓	↑↓	↑	↑	
B	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑
C ⁻	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소기호이다.) [3점]

— <보 기> —

㉠. A와 B는 2 : 1의 몰수 비로 반응하여 A₂B의 화합물을 형성한다.
 ㉡. 중성 상태의 B와 C에서 전기 음성도는 C가 B보다 더 크다.
 ㉢. B가 안정한 이온이 될 때의 전자 배치는 C⁻의 전자 배치와 다르다.

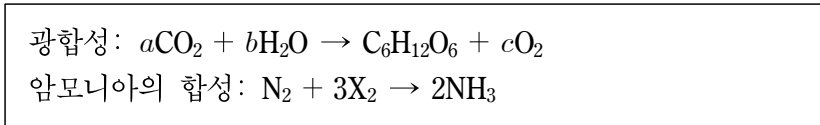
- ① ㉡ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

제 4 교시

과학탐구 영역(화학I)

성명 수험 번호

1. 다음은 광합성과 암모니아의 합성에 관한 화학 반응식을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X는 임의의 원소기호이다.)

- <보 기> —————
- ㄱ. $a+c=2b$ 이다.
 - ㄴ. X는 H이다.
 - ㄷ. 암모니아의 합성법이 개발되어 질소 비료의 대량 생산이 가능해졌다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 다섯 가지 분자와 이들을 분류하기 위한 두 가지 기준(가)와 (나)를 나타낸 것이다.

분자	분류 기준
H_2O BeH_2	(가) 중심 원자가 옥텟 규칙을 만족하지 않는다.
BH_3 CO_2	(나) 분자의 구조가 평면 구조이다.
CH_4	

기준 (가)와 (나)를 동시에 만족하는 분자의 수는?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

3. 다음은 칼륨-아르곤법 중 일부를 나타낸 것이다.

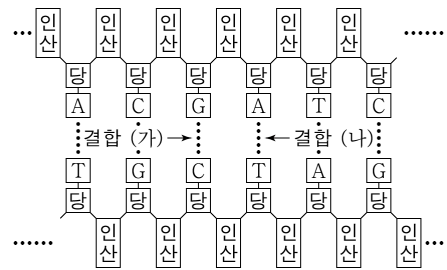
K은 ^{39}K , ^{40}K , ^{41}K 인 세 가지의 ㉠ 동위 원소가 자연계에 존재하며, 이 중 ^{39}K 의 존재 비율은 약 96%이다. 그리고 ^{40}K 중 88%가 β -붕괴하여 Ca으로, 나머지 12%는 전자 포획에 의하여 ㉡ Ar으로 변한다. 이 생성물 중 Ar은 K의 방사성 붕괴에 의해 생긴 것이라고 볼 수 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기> —————
- ㄱ. 그래핀과 흑연은 ㉠의 관계이다.
 - ㄴ. K의 평균 원자량은 40이다.
 - ㄷ. Ne은 ㉡보다 제일 이온화 에너지가 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 DNA의 구조 중 일부를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기> —————
- ㄱ. 결합 (가)의 수소 결합 수는 결합 (나)의 수소 결합 수보다 많다.
 - ㄴ. DNA의 기본 단위체는 아미노산이다.
 - ㄷ. 인산은 물에 녹아 OH^- 를 내놓는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 다음은 극성을 알 수 없는 물질 X에 대해 이 물질의 극성을 판별해내는 실험이다.

[실험 과정]
 ○ 물질 X, 물, 사염화탄소(CCl_4)가 각각 담긴 시험관을 준비한다.
 시험관 I: 물이 담긴 시험관에 물질 X를 절반만 첨가하였다.
 시험관 II: 사염화탄소가 담긴 시험관에 남은 물질 X를 모두 첨가하였다.

[실험 결과]
 시험관 I: 첨가해준 물질 X가 용해되었다.
 시험관 II: ㉠

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

- <보 기> —————
- ㄱ. 아이오딘(I_2)이 담긴 시험관에 물질 X를 첨가하면 시험관 I의 결과와 같아진다.
 - ㄴ. ㉠은 '첨가해준 물질 X가 용해되지 않았다.'이다.
 - ㄷ. 물질 X는 쌍극자 모멘트의 합이 0이 아닌 물질이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ