

2022학년도 11월 고2 전국연합학력평가 문제지

과학탐구 영역(화학 I)

제 4 교시

성명 _____

수험 번호 _____ 2 _____

제 [] 선택

1

화학 I

1. 그림은 물질 (가)에 대한 설명이 적힌 카드를 나타낸 것이다.



다음 중 (가)로 가장 적절한 것은?

- | | | |
|--------|--------|-------|
| ① 철 | ② 유리 | ③ 시멘트 |
| ④ 아스파린 | ⑤ 암모니아 | |

2. 그림은 신문 기사의 일부를 나타낸 것이다.

화학신문

제00호 0000년 00월 00일

이산화 탄소를 일산화 탄소로!!!

OO연구원은 대표적인 온실 가스인 이산화 탄소(CO_2)를 ⑦ 메테인(CH_4)과 반응시켜 일산화 탄소(CO)로 전환하는 탄소 포집 활용 기술을 개발하였다. 이 기술을 통해 얻은 일산화 탄소는 ⑧ 메탄올(CH_3OH), ⑨ 플라스틱 등 다양한 물질을 만드는 원료로 쓰일 수 있다.

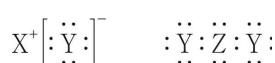
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ⑦은 액화 천연가스(LNG)의 주성분이다.
ㄴ. ⑧은 탄소 화합물이다.
ㄷ. ⑨은 대량 생산이 가능하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 2주기 원소 X ~ Z로 이루어진 화합물 XY와 ZY_2 의 류이스 전자점식을 나타낸 것이다.



X ~ Z의 원자 번호를 비교한 것으로 옳은 것은? (단, X ~ Z는 임의의 원소 기호이다.)

- ① X > Z > Y ② Y > X > Z ③ Y > Z > X
④ Z > X > Y ⑤ Z > Y > X

4. 표는 수소 원자의 오비탈 (가), (나)에 대한 자료이다. n , l 은 각각 주 양자수, 방위(부) 양자수이다.

| 오비탈 | (가) | (나) |
|---------|-----|-----|
| 모형 | | |
| $n + l$ | 2 | 3 |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 방위(부) 양자수(l)는 (나) > (가)이다.
ㄴ. (가)는 1s 오비탈이다.
ㄷ. 에너지 준위는 (나) > (가)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 표는 $t^\circ\text{C}$, 1 atm에서 물에 X(s)를 용해시킨 실험 (가) ~ (라)에 대한 자료이다. 충분한 시간이 흐른 후, 실험 (나) ~ (라)에서 각 수용액은 용해 평형 상태에 도달하였다.

| 실험 | (가) | (나) | (다) | (라) |
|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| 물의 질량(g) | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 넣어 준 X의 질량(g) | 20 | 40 | 60 | 80 |
| 충분한 시간이 흐른 후, 수용액에 녹아 있는 X의 질량(g) | x | 36 | 36 | y |

$x + y$ 는? (단, 온도와 압력은 일정하고, 물의 증발은 무시한다.) [3점]

- ① 20 ② 36 ③ 56 ④ 72 ⑤ 100

2 (화학 I)

과학탐구 영역

[6~7] 다음은 포도당 수용액을 만드는 실험이다. 물음에 답하시오.

- (가) 포도당 1.8 g을 ⑦(으)로 측정하여 소량의 물이 들어 있는 비커에 모두 녹인다.
 (나) (가)의 수용액을 100 mL ⑧(으)에 모두 넣은 후, 표시선까지 물을 넣고 섞는다.
 (다) (나)의 수용액 1 mL를 취하여 1 L ⑨(으)에 모두 넣은 후, 표시선까지 물을 넣고 섞어 x M 포도당 수용액을 만든다.

6. 다음 중 실험 기구 ⑦과 ⑨으로 가장 적절한 것은?

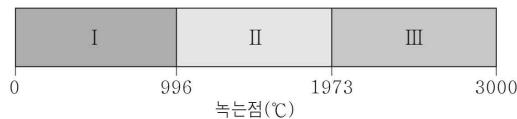
- | | |
|----------|---------|
| ① 뷰렛 | 뷰렛 |
| ② 뷰렛 | 부피 플라스크 |
| ③ 전자저울 | 스포이트 |
| ④ 전자저울 | 부피 플라스크 |
| ⑤ 눈금 실린더 | 부피 플라스크 |

7. (다)에서 x는? (단, 포도당의 분자량은 180이고, 온도는 일정하다.)
 [3점]

- ① 1×10^{-6} ② 1×10^{-5} ③ 1×10^{-4}
 ④ 1×10^{-3} ⑤ 1×10^{-2}

8. 표는 4가지 이온 결합 물질에 대한 자료이고, 그림은 1 atm에서 NaF, BaO의 녹는점을 기준으로 구분한 영역 I ~ III를 나타낸 것이다. ⑦과 ⑨은 I ~ III에 속한다.

| 물질 | 구성 이온 | 이온 사이의 거리(pm) | 1 atm에서의 녹는점(°C) |
|------|------------------------------------|---------------|------------------|
| NaF | Na ⁺ , F ⁻ | 235 | 996 |
| NaCl | Na ⁺ , Cl ⁻ | 283 | ⑦ |
| CaO | Ca ²⁺ , O ²⁻ | 240 | ⑨ |
| BaO | Ba ²⁺ , O ²⁻ | 275 | 1973 |



I ~ III 중 ⑦과 ⑨이 속하는 영역으로 옳은 것은?

- | | | | |
|-------|----|------|-----|
| ① I | I | ② I | III |
| ③ II | II | ④ II | III |
| ⑤ III | I | | |

9. 다음은 원자 X의 전자 배치 (가), (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 바닥상태 전자 배치, (나)는 들뜬상태 전자 배치이다.
- 2p 오비탈에 들어 있는 홀전자 수는 (가), (나)에서 각각 1, 2이다.
- (나)에서 전자가 들어 있는 오비탈은 1s, 2s, 2p이다.

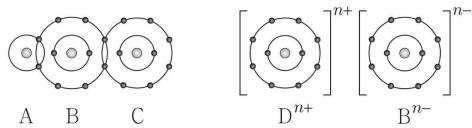
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. X의 원자가 전자 수는 7이다.
- ㄴ. (나)는 쌍음 원리에 어긋난다.
- ㄷ. 전자가 들어 있는 오비탈 수의 비는 (가):(나) = 3 : 4이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 화합물 ABC와 DB를 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다.



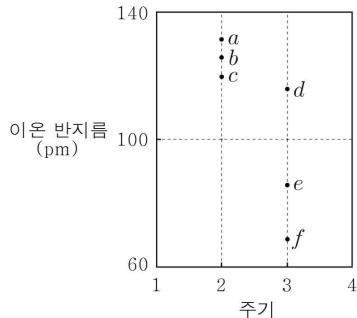
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A ~ D는 임의의 원소 기호이다.)

<보기>

- ㄱ. ABC는 공유 결합 물질이다.
- ㄴ. n = 2이다.
- ㄷ. 고체 상태에서 전기 전도성은 D > DB이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 원소 a ~ f의 주기와 이온 반지름을 나타낸 것이다. a ~ f의 원자 번호는 각각 7, 8, 9, 11, 12, 13 중 하나이고, 각 원소의 이온은 모두 Ne의 전자 배치를 갖는다.



a ~ e 중 f보다 원자 반지름이 큰 원소의 가짓수는? (단, a ~ f는 임의의 원소 기호이다.)

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

과학탐구 영역

화학 I

3

12. 그림은 2, 3주기 원소 A ~ C로 이루어진 분자 (가), (나)의 구조식을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족하고, 전기 음성도는 A > B > C이다.



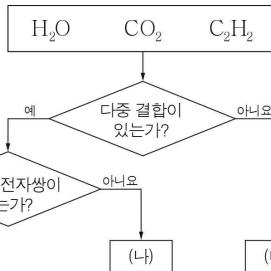
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A ~ C는 임의의 원소 기호이다.)

<보기>

- ㄱ. B는 2주기 원소이다.
- ㄴ. (가)에는 극성 공유 결합이 있다.
- ㄷ. (나)에서 C는 부분적인 음전하(δ^-)를 띤다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 3가지 분자를 주어진 기준에 따라 분류한 것이다.



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

<보기>

- ㄱ. (나)의 공유 전자쌍 수는 5이다.
- ㄴ. (다)의 분자 모양은 직선형이다.
- ㄷ. 분자의 쌍극자 모멘트는 (가) > (다)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 표는 $\text{NaOH}(aq)$ (가) ~ (다)에 대한 자료이다.

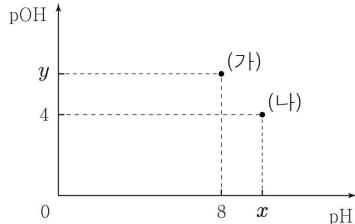
| 수용액 | NaOH 의 질량(g) | 수용액의 부피(mL) |
|-----|-----------------------|-------------|
| (가) | 1 | 50 |
| (나) | 2 | 100 |
| (다) | 2 | 200 |

(가) ~ (다)를 각각 1M $\text{HCl}(aq)$ 으로 완전히 중화시키는 데 필요한 $\text{HCl}(aq)$ 의 최소 부피(mL)를 비교한 것으로 옳은 것은?

[3점]

- ① (가) = (나) > (다)
- ② (가) > (나) > (다)
- ③ (나) = (다) > (가)
- ④ (나) > (다) > (가)
- ⑤ (다) > (나) > (가)

15. 그림은 25°C에서 수용액 (가), (나)의 pH와 pOH를 나타낸 것이다. 25°C에서 물의 이온화 상수(K_w)는 1×10^{-14} 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$, $\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]$ 이다.)

<보기>

- ㄱ. (가)는 염기성이다.
- ㄴ. $\frac{y}{x} = \frac{3}{5}$ 이다.
- ㄷ. (나) 100 mL에 들어 있는 OH^- 의 양은 1×10^{-5} mol이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 산화 구리(II)(CuO)에 대한 자료이다.

- 구리(Cu), 산소(O)의 원자 번호는 각각 29, 8이다.
- $\frac{{}^{63}\text{Cu}^{16}\text{O}}{65\text{Cu}^{18}\text{O}}$ 1 mol에 들어 있는 전체 중성자의 양(mol) = 1이다.
- Cu의 동위 원소와 평균 원자량에 대한 자료

| 동위 원소 | 원자량 | 존재 비율(%) | Cu의 평균 원자량 |
|--------------------|-----|----------|------------|
| ${}^{63}\text{Cu}$ | a | 30 | 63.6 |
| ${}^{65}\text{Cu}$ | b | 70 | |

a는? [3점]

- ① 62 ② 63 ③ 64 ④ 65 ⑤ 66

17. 표는 2, 3주기 바닥상태 원자 W ~ Z에 대한 자료이다.

| 원자 | W | X | Y | Z |
|------------------|------|------|------|------|
| 원자가 전자 수 - 홀전자 수 | 2 | 4 | 4 | 6 |
| 이온화 에너지(kJ/mol) | 1402 | 1000 | 1314 | 1251 |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, W ~ Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. W는 13족 원소이다.
- ㄴ. X와 Z는 같은 주기 원소이다.
- ㄷ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전자는 $W > Y$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4 (화학 I)

과학탐구 영역

18. 표는 같은 온도와 압력에서 기체 (가)~(다)에 대한 자료이다.
(가)~(다)의 분자식은 각각 XY , XY_3 , X_2Y_2 중 하나이다.

| 기체 | (가) | (나) | (다) |
|--------------|-----|-----|-----|
| 1 g의 부피(상댓값) | 5 | 6 | 10 |

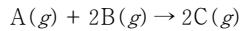
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. (가)의 분자식은 X_2Y_2 이다.
ㄴ. 1 g에 들어 있는 전체 원자 수의 비는 (나):(다) = 3:5이다.
ㄷ. 원자량의 비는 X:Y = 1:2이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)를 생성하는 반응의 화학 반응식이다.



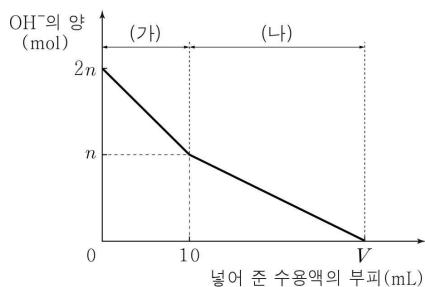
표는 실린더에 A(g)와 B(g)의 양을 달리하여 넣고 반응을 완결 시킨 실험 I, II에 대한 자료이다.

| 실험 | 반응 전 | | 반응 후 | |
|----|----------|----------|----------|--------------|
| | A의 질량(g) | B의 질량(g) | C의 질량(g) | 전체 기체의 부피(L) |
| I | w | 9w | 0.5 | 9V |
| II | 6w | ? | 0.5 | 14V |

⑦ $\times \frac{C\text{의 분자량}}{B\text{의 분자량}}$ 은? (단, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정 하다.) [3점]

- ① $\frac{8}{5}w$ ② $\frac{16}{5}w$ ③ $\frac{24}{5}w$ ④ $5w$ ⑤ $8w$

19. 그림은 a M NaOH(aq) 10 mL에 산성 수용액 (가)와 (나)를 순서대로 넣었을 때, 혼합 용액 속 OH^- 의 양(mol)을 넣어 준 산성 수용액의 부피에 따라 나타낸 것이다. (가), (나)는 각각 0.1 M HX(aq)과 0.1 M $\text{H}_2\text{Y}(aq)$ 중 하나이다.



$a \times V$ 는? (단, 수용액에서 HX는 H^+ 과 X^- 으로, H_2Y 는 H^+ 과 Y^{2-} 으로 모두 이온화하고, X^- , Y^{2-} 은 반응하지 않으며, 물의 자동 이온화는 무시한다.) [3점]

- ① 4 ② 8 ③ 12 ④ 15 ⑤ 18

* 확인 사항

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