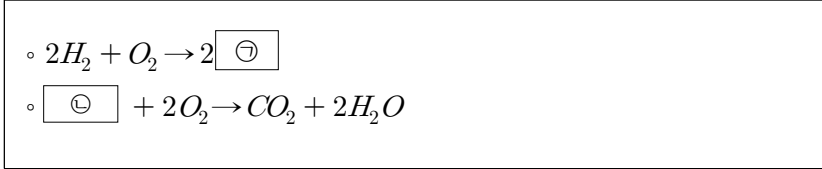


제 1 교시

과학탐구 영역 (화학 I)

성명 수험번호

1. 다음은 2가지 연료의 화학 반응식이다.



위 반응에 포함된 물질에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 3원자 분자이다.
 ㄴ. ㉡의 구성 원소는 2가지이다.
 ㄷ. 화합물의 종류는 3가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱㄷ ④ ㄴㄷ ⑤ ㄱㄴㄷ

2. 다음 화학 반응식에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



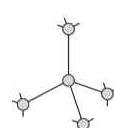
- <보기>
- ㄱ. ㉢은 원소이다.
 ㄴ. C는 환원되었다.
 ㄷ. Cl_2 는 산화제이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱㄴ ④ ㄴㄷ ⑤ ㄱㄴㄷ

3. 다음은 탄소 동소체 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)는 각각 흑연(C), 다이아몬드(C), 풀러렌(C_{60}) 중 하나이다.

[자료]

- 1몰을 완전 연소시켰을 때 생성되는 CO_2 의 질량은 (가)>(나)>(다)이다.
- 다음은 (나)의 구조의 일부를 나타낸 것이다.

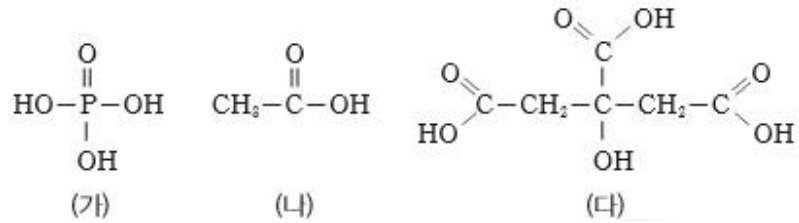


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. (가)는 풀러렌이다.
 ㄴ. 1g연소 시 생성되는 CO_2 의 질량은 (가)>(나)이다.
 ㄷ. (다)는 전기전도성이 있고, 힘을 가하면 부서지기 쉽다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱㄷ ④ ㄴㄷ ⑤ ㄱㄴㄷ

4. 그림 (가)~(다)는 3가지 물질의 구조식이다.



(가)~(다)의 공통점으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 아레니우스 염기이다.
 ㄴ. 물(H_2O)과의 반응에서 브뢴스테드-로우리 산으로 작용한다.
 ㄷ. 확장된 옥텟이 적용되는 원자가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱㄴ ⑤ ㄴㄷ

5. 다음은 탄산칼슘($CaCO_3$)과 묽은 염산($HCl(aq)$)의 화학 반응식이다.



(x, y는 반응계수)

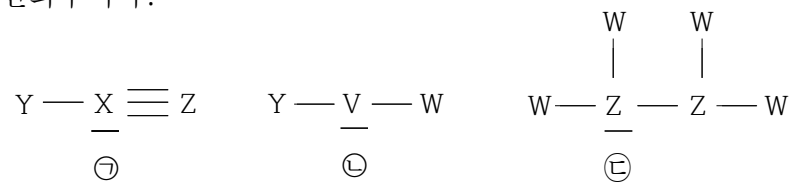
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

(단, $CaCO_3$ 의 화학식량은 100이고, $0^\circ C$, 1기압에서 기체 1몰의 부피는 22.4L이다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. $x+y=3$ 이다.
 ㄴ. $CaCO_3(s)$ 10g을 충분한 양의 $HCl(aq)$ 과 반응시킬 때 발생하는 $CO_2(g)$ 는 0.1 몰이다.
 ㄷ. 화합물의 종류는 3가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱㄷ ④ ㄴㄷ ⑤ ㄱㄴㄷ

6. 다음은 1,2 주기 원소 V~Z로 이루어진 3가지 분자의 구조식을 나타낸 것이고, ㉠~㉢은 밑줄 친 각 원자의 산화수이다.



산화수가 $\ominus < \omin� < \oplus$ 일 때, V~Z 중 전기음성도가 가장 큰 원소로 옳은 것을 고르시오. (단, V~Z는 임의의 원소 기호이며, X, V, Z는 분자 내에서 옥텟 규칙을 만족한다.) [3점]

- ① V ② W ③ X ④ Y ⑤ Z

7. 다음은 2주기 원소 W~Z로 이루어진 4가지 분자에 대한 정보이다.

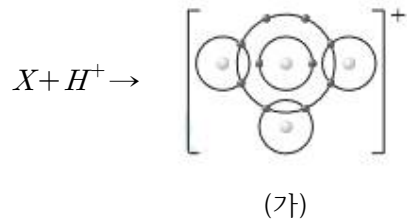
- 4가지 분자는 각각 WYZ, WXY₂, ZY₃, XYZ 이다.
- WYZ 의 $\frac{\text{비공유 전자쌍수}}{\text{공유전자쌍수}}=1$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, W~Z는 임의의 원소기호이고, 각 분자의 중심원자는 옥텟규칙을 만족한다.)

- <보기>
- ㄱ. 전기음성도는 Y가 가장 크다.
 - ㄴ. 평면구조인 분자의 종류는 3가지이다.
 - ㄷ. 중심원자의 결합각은 ZY₃가 XYZ보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 X 와 H⁺의 반응을 모형으로 나타낸 것이다.

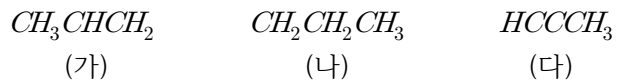


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
[3점]

- <보기>
- ㄱ. X의 분자 모양은 굽은 형이다.
 - ㄴ. X의 중심 원자는 부분적인 양전하를 띤다.
 - ㄷ. 결합각은 X가 (가)보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

9. 다음은 탄화수소 (가)~(다)의 화학식이다.



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

- <보기>
- ㄱ. 모두 불포화 탄화수소이다.
 - ㄴ. 결합각(∠CCC)은 (다)가 가장 크다.
 - ㄷ. 1g을 각각 완전 연소시켰을 때 생성되는 CO₂의 질량은 (나)가 가장 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 다음은 탄화수소의 원소분석 실험이다.

[실험과정]
(가) 그림과 같은 장치에 C_xH_ywmg 을 넣고 완전 연소시킨다.



(나) 반응 후 A 관과 B 관의 증가한 질량을 구한다.
(다) C_{3x}H_y awmg 에 대하여 (가) 와(나)를 수행한다.

[실험결과]

탄화수소	증가한 질량(mg)		A 관과 B 관의 증가한 총 질량(mg)
	A관	B관	
C _x H _y	-	$\frac{11}{4}w$	10
C _{3x} H _y	bw	-	21

$(a+b) \times \frac{y}{x} + w$ 는? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.)

- [3점]
① 15 ② 17 ③ 19 ④ 21 ⑤ 23

11. 표는 주양자수(n)가 4 이하에서 빛을 방출하는 전자 전이에서 방출되는 에너지(kJ/몰) 값을 w~x로 나타낸 것이다.

$n_{\text{후}} \backslash n_{\text{전}}$	c	a	d
a	y	-	w
b	z	x	5w

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. a=1이다.
 - ㄴ. z=w+y이다.
 - ㄷ. x=4w이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 표는 2주기 원소 A, B와 각각의 안정된 이온에 대한 자료이다.
(가)와 (나)는 각각 중성자 수와 전자 수 중 하나이고, ㉠~㉣은 각각 A, B와 그 안정된 이온 중 하나이다. 원자번호는 B<A이다.

	㉠	㉡	㉢	㉣
(가)	16	-	12	18
(나)	15	13	-	15

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

_____ <보기> _____
 가. (가)는 전자 수이다.
 나. ㉣은 A이다.
 다. 홀전자 수는 A와 B가 동일하다.

- ① 가 ② 다 ③ 가나 ④ 나다 ⑤ 가나다

13. 다음은 바닥상태 원자 A ~ E에 대한 자료이다.

• A ~ E의 안정된 이온은 Ne이다.
 • 제2 이온화 에너지는 C<E<A이다.
 • A ~ E의 $\frac{\text{이온 반지름}}{|q|}$ (q는 이온의 전하)는 B<D<E<A<C이다.
 • A ~ E의 홀전자 수의 합은 5이다.

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

_____ <보기> _____
 가. 원자번호는 B가 가장 크다.
 나. E는 O(산소)이다.
 다. 전기음성도는 B<D이다.

- ① 가 ② 다 ③ 가나 ④ 나다 ⑤ 가나다

14. 표는 1~17족 2~3주기 바닥 상태 원자 X, Y, Z에 대한 자료이다.

	X	Y	Z
$\frac{\text{전자가 모두 채워진 오비탈 수}}{\text{전체 전자 수}}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{5}$
홀 전자 수	3	0	1

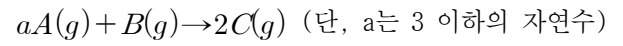
• 제1 이온화 에너지는 Y<Z이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

_____ <보기> _____
 가. 3주기 원자 개수는 1개이다.
 나. 원자번호는 X가 가장 크다.
 다. Y의 $\frac{P\text{오비탈에 들어있는 전자 수}}{S\text{오비탈에 들어있는 전자 수}} = 1$ 이다.

- ① 가 ② 다 ③ 가나 ④ 나다 ⑤ 가나다

15. 다음은 기체 A와 B가 반응하여 기체 C를 생성하는 화학 반응식이다.



표는 wg의 B(g)에 A(g)의 질량을 달리하여 반응시켰을 때의 자료이다. A, C의 분자량 비는 4:7이다.

A(g)의 질량	4g	8g	16g
단위질량 당 C(g)의 몰 수	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{1}{3}$

a×w 는? [3점]

- ① 3 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 9

16. 표는 t°C 1 기압에서 기체 (가)와 (나)에 대한 자료이다. (가)는 실험식과 분자식이 동일하고, A와 B의 원자량 비는 1:6 이다.

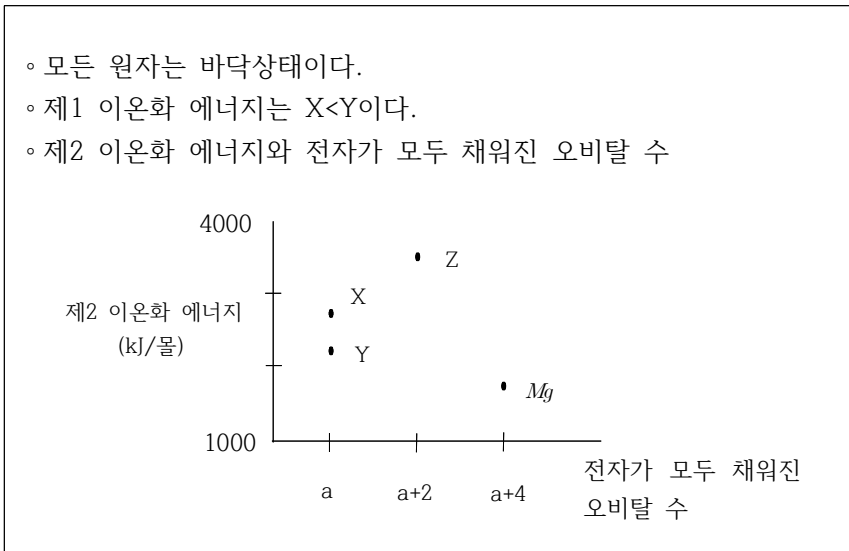
기체	분자식	질량	전체 원자 수	단위 질량당 부피(상대값)
(가)	$A_n B_m$	54	$7N_A$	22
(나)	$A_m B_n$	x	$\frac{21}{2}N_A$	27

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, N_A 는 아보가드로 수이다.) [3점]

_____ <보기> _____
 가. (가)는 $A_4 B_3$ 이다.
 나. B의 원자량은 12이다.
 다. x = 66이다.

- ① 가 ② 다 ③ 가나 ④ 나다 ⑤ 가나다

17. 다음은 마그네슘(Mg)와 2주기 원자 X~Z에 대한 자료이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
 ㄱ. $a=2$ 이다.
 ㄴ. 전기음성도는 $Y < X$ 이다.
 ㄷ. Z는 O(산소)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱㄴ ⑤ ㄴㄷ

18. 다음은 수용액 A~C에 관한 실험이다. A~C는 각각 $HCl(aq)$, $HBr(aq)$, $NaOH(aq)$ 중 하나이다.

[실험과정]
 (가) 수용액 A aL, B bL, C cL를 준비한다.
 (나) A,B를 혼합한 용액㉠, B,C를 혼합한 용액㉡, A,C를 혼합한 용액㉢을 만든다.
 (다) 용액㉠과 ㉡을 혼합한 용액㉣을 만든다.

[실험결과]
 ◦ 용액 ㉠~㉣의 단위 부피당 H^+ 또는 OH^- 의 수

용액	㉠	㉡	㉢	㉣
H^+	-	18	-	0
OH^-	9	-	8	0

◦ 용액 B와 C의 부피 비는 3:2 이다.
 ◦ 단위 부피당 이온 수는 $HBr(aq)$ 가 $HCl(aq)$ 보다 크다.

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

- <보기>
 ㄱ. 용액 B는 $HCl(aq)$ 이다.
 ㄴ. $a=3b$ 이다.
 ㄷ. 단위 부피당 이온 수는 C가 A보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱㄷ ④ ㄴㄷ ⑤ ㄱㄴㄷ

19. 다음은 탄소 개수가 5 이하인 탄화수소 (가)~(다)에 대한 자료이다.

탄화수소	(가)	(나)	(다)
분자식	C_4H_a	C_xH_{10}	C_yH_8
C 원자 3개와 결합한 C 원자 수	0	b	b
H원자가 결합하지 않은 C 원자 수	0	1	1

◦ $x+y=9$ 이다.
 ◦ H원자 3개와 결합한 C개수는 (나)가 (다)보다 크다.
 ◦ 평면구조는 1가지이다.
 ◦ (가)는 사슬모양이다.

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

- <보기>
 ㄱ. (나)는 H원자가 1개 결합한 C 원자 수가 가장 많다.
 ㄴ. (다)는 삼중결합을 포함한다.
 ㄷ. $a+b=x+y$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄴㄷ ④ ㄱㄷ ⑤ ㄱㄴㄷ

20. 다음은 금속 A~C의 산화 환원 반응 실험이다.

[실험과정]
 (가) A^{a+} 과 B^{b+} 가 들어있는 수용액을 준비한다.
 (나) (가)의 수용액에 2몰의 C를 넣어 반응시킨다.
 (다) (나)의 수용액에서 9몰의 C를 넣어 반응시킨다.

[실험결과]
 ◦ (나)에서 A만 석출되었다.
 ◦ 금속 C의 이온가는 +c이다.

	(가)	(나)	(다)
전체 양이온의 몰수	8	6	x
금속의 몰수	-	-	11

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 음이온은 반응하지 않으며, $a \sim c$ 는 3이하의 자연수이다.) [3점]

- <보기>
 ㄱ. $\frac{a}{c}=2$ 이다.
 ㄴ. 금속의 반응성과 산화수는 c가 가장 크다.
 ㄷ. (가)에 존재하는 A^{a+} 와 B^{b+} 의 몰수 비는 1:1이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱㄴ ④ ㄴㄷ ⑤ ㄱㄴㄷ