

과학탐구 영역(화학 I)

제 4 교시

성명

수험번호

3

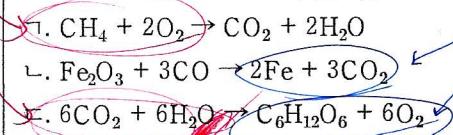
1

1. 다음은 어떤 화학 반응의 특징을 설명한 자료이다.

○ 반응물은 모두 분자이다.

○ 생성물 중 1가지는 원소이고, 나머지 1가지는 화합물이다.

이 특징을 모두 갖는 반응의 화학 반응식만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 DNA를 구성하는 염기 중 하나인 구아닌의 구조식을 나타낸 것이다.



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

<보기>

- ① 구사를 구성하는 원자의 수는 C와 N가 같다. 둘다 5개입니다.
 ② DNA에서 인산과 결합한다. 구조입니다.
 ③ DNA 2중 나선에서 상보적 염기와 수소 결합을 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[Tip] 평가원 및 교육청 문제에서

99% 양성자 1개 → 양성자 1개 + 중성자 1개
 3. 표는 원자 (가)~(다)에 대한 자료이다.

원자	(가)	(나)	(다)
질량수	2 2H	3 3	3 3
중성자 수 - 전자 수	0 1	-1	1

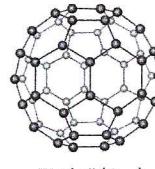
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

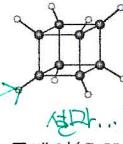
- ① (가)의 원자 번호는 1이다.
 ② (가)와 (나)는 동위 원소이다.
 ③ 핵전하량은 (나) > (다)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 풀러렌(C_{60})과 큐베인(C_8H_8)의 구조를 모형으로 나타낸 것이다.



풀러렌(C_{60})



큐베인(C_8H_8)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ① 풀러렌은 탄소 동소체이다. 개념!
 ② 큐베인은 입체 구조이다.
 ③ 탄소 원자 1개당 결합한 탄소 원자의 수는 풀러렌과 큐베인이 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

→ 재밌는 문제!!

같은 물수

5. 표는 0°C, 1기압에서 같은 부피의 기체 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)의 분자식은 각각 X_2 , X_2Y , X_3Y 중 하나이며, 원자량은 $\text{Y} > \text{X}$ 이다.

부자량비

기체	질량(g)	밀도(상댓값)
(가)	X_2	2
(나)	X_2	1
(다)	X_3Y_{10}	

① 8 ② 10 ③ 12 ④ 14 ⑤ 16

$$\text{③ } \text{M}_3\text{Y}_{10} = 10 \quad \text{M}_2 = 2 \quad \text{M}_2\text{Y} = 4$$

- ① ② ③ ④ ⑤ 부자량비 1:2 X < Y 인데, X_2 와 X_2+X_3Y는 1:2를 넘어서 X_3Y > X_2+X_3Y

6. 표는 2주기 원소 X~Z로 이루어진 분자 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.

분자	(가)	(나)	(다)
분자식	CO_2	XYZ_2	YZ_2
비공유 전자쌍 수	8	12	8

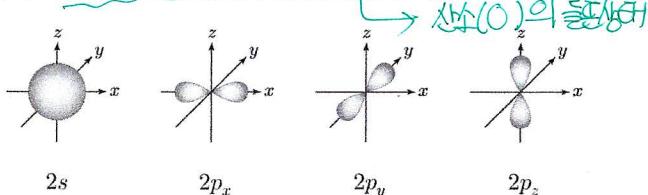
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보기>

- ① (나)에는 무극성 공유 결합이 있다.
 ② (다)의 분자 모양은 굽은형이다.
 ③ 공유 전자쌍 수는 (가)와 (나)가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 원자 A의 전자가 들어 있는 모든 오비탈을 모형으로 나타낸 것이다. 각 오비탈에는 전자가 2개씩 들어 있다.



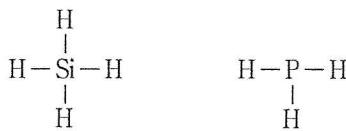
A에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A는 임의의 원소 기호이다.)

<보기>

- 그) 비금속 원소이다.
나) 2주기 원소이다.
다) 18족 원소이다. 뉘지 않아지 마세요...ㅠㅠ

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 실레인(SiH₄)과 포스핀(PH₃)의 구조식을 나타낸 것이다. 각 분자에서 중심 원자는 유텃 규칙을 만족한다.



PH₃이 SiH₄보다 큰 값을 갖는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

Tip Si, P가 몇족인지 불필요없이 바로

<보기>

- 그) 비공유 전자쌍 수 유텃만족하는데 공유결합이 3개나깐 비공유 1개나져
나) 분자의 쌍극자 모멘트 국성이니까
다) 결합각 CH₄와 NH₃를 더올리면 되겠다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

① Y에서 유텃전자수 = 6. ⇒ SO₃에 들어 있는 전자수가 6이며 + 훈자는 1개일수밖에 없다

② X 2주기인데 3유텃전자수 3 → A₁
훈자는 2이므로 3유텃전자 3, 훈자 2

③ Z 3주기인데 5유텃전자수 0 → SE₃전자수 20/전자개수 3

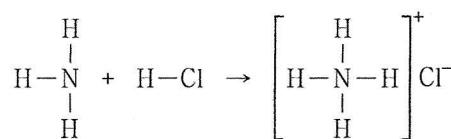
9. 표는 2, 3주기 바닥 상태의 원자 X~Z에 대한 자료이다.

원자	X	Y	Z
전자가 들어 있는 전자 껍질 수	2	⑦	3
원자가 전자 수	⑦	⑦	⑦
s 오비탈에 들어 있는 전자 수 훈자 수	3 2	6 3	2 5

X~Z의 원자가 전자 수의 합(⑦+⑦+⑦)은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ① 8 ② 9 ③ 10 ④ 11 ⑤ 12

10. 다음은 산 염기 반응과 이에 대한 설명이다.



- NH₃는 (가)을 주는 물질이므로 루이스 염기이다.
비공유
◦ HCl는 (나)을 주는 물질이므로 브뢴스테드-로우리 산이다. H⁺

(가)와 (나)로 옳은 것은?

- | (가) | (나) |
|--------------|------------|
| ① 수산화 이온 | 양성자(수소 이온) |
| ② 비공유 전자쌍 | 수산화 이온 |
| ③ 비공유 전자쌍 | 양성자(수소 이온) |
| ④ 양성자(수소 이온) | 수산화 이온 |
| ⑤ 양성자(수소 이온) | 비공유 전자쌍 |

<보기>!!

C₂H₆는 3.5개의 O₂랑 반응.
내에서는 C와 H의 비율은 1:3이고 3개의 O₂와
C₂H₆O 1
+4x5
C원자 60g
9x5
H원자 15g
실험식에서는 C:H
=1:3!!

11. 표는 물질 (가), (나)의 구성 원소와 (가), (나)를 각각 완전 연소 시켰을 때에 대한 자료이다.

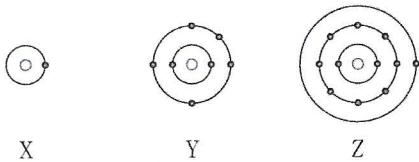
물질	구성 원소	소모된 O ₂ 의 질량(mg)	연소 생성물의 질량(mg)	
			CO ₂	H ₂ O
(가) C ₂ H ₆	C, H	7w	220	135
(나) C, H, O	6w	220	135	

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.) [3점]

w = <보기>
w = 20이다. C₆₀g × 8/3 = 160, H 15g × 8 = 120
나)의 실험식은 C₂H₆O이다. 7w = 280 w = 40
1g당 H 원자 수는 (가)와 (나)가 같다. 1g당 H 원자 수는 (가)와 (나)가 같다. 1g당 H 원자 수는 (가)와 (나)가 같다. 1g당 H 원자 수는 (가)와 (나)가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 원자 X~Z의 전자 배치 모형을, 표는 X~Z의 플루오린화합물 (가)~(다)의 화학식을 나타낸 것이다.



물질	(가)	(나)	(다)
화학식	XF	YF ₃	ZF

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, $X \sim Z$ 는 임의의 원소 기호이다.)

그 (가)는 공유 결합 물질이다. **원자번호 6~20은 모두 옥텟.**
느 (나)에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.
느 앤체 상태에서 전기 전도성을 (다) > (나)이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 표는 수소 원자의 전자 전이에서 방출되는 빛의 스펙트럼 선 I ~ III에 대한 자료이다. 수소 원자의 에너지 준위 $E_n \propto -\frac{1}{n^2}$ 이고, n 은 주양자수이다.

선	전자 전이	파장(상댓값)	에너지(kJ/몰)
I	② \downarrow (\rightarrow)	4	a
II	$n=2 \rightarrow n=1$	5	b
III	③ $1 \rightarrow 2$	20	c

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

보기

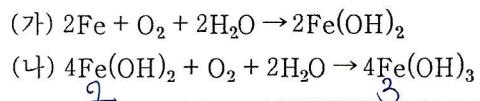
1. $a = b + c$ 이다. $(4 \rightarrow 1) = (2 \rightarrow 1) + (4 \rightarrow 2)$

2. (가)는 $n=3 \rightarrow n=1$ 이다.

3. 선 III에 해당하는 빛의 파장은 밤에 계열 중 가장 길다. $3 \rightarrow 2$ 가장 길다

① 그 ② 는 ③ 그, 드 ④ 는, 드 ⑤ 그, 는, 드

15. 다음은 철(Fe)과 관련된 2가지 반응의 화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

㉠ (가)에서 O₂는 환원된다. ~~O는 F를 만나지 않는 이상 환원은~~

㉡ (나)에서 Fe의 산화수는 2만큼 증가한다.

㉢ (가)와 (나)에서 H₂O은 산화제로 작용한다. H, O는 ~~아무것도~~ 아니다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3
b)가
다른이유)

13. 다음은 탄소 수가 4인 탄화수소 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가) ~ (다) 각각 1몰을 완전 연소시켰을 때, 생성되는 H_2O 의 몰수 비는 (가) : (나) : (다) = 3 : 4 : 5이다.
- (가)에서 C 원자 사이의 결합각 ($\angle CCC$)은 모두 180° 이다.
- H원자 2개와 결합한 C원자 수는 (나) > (다) > (가)이다.

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

〈보기〉

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 16 표는 2주기 반달 상태의 월자 X~Z에 대한 자료이다.

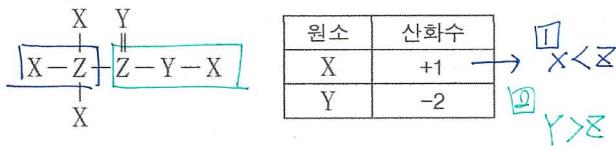
원자	X	Y	Z
홀전자 수	2	2	3
제2 이온화 에너지 (kJ/몰)	2352	3388	2856

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

< 보기 >

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑥ ㄱ ⑦ ㄴ ⑧ ㄱ, ㄷ ⑨ ㄴ, ㄷ ⑩ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 원소 X~Z로 이루어진 어떤 분자의 구조식을 표는 이 문자에 있는 X, Y의 모든 산화수를 나타낸 것이다.



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

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

③ Y > Z > X (checkmark)

19. 다음은 산화 환원 반응 실험이다.

[실험 과정]

- (가) HCl(aq)을 비커에 넣는다.
(나) (가)의 비커에 금속 A를 x몰 넣어 반응시킨다.
(다) (나)의 비커에 금속 B를 0.4몰 넣어 반응시킨다.

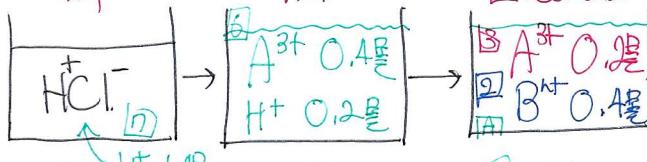
[실험 결과]

- (나)에서 A는 모두 반응하였고, $H_2(g)$ 가 생성되었다. (나)에서 H_2 모수는 몇개
○ (다)에서 B는 모두 반응하였고, $H_2(g)$ 와 A가 생성되었다. 아님!!
○ 각 과정 후 수용액에 들어 있는 양이온에 대한 자료 (다)에서 H_2 모수는 몇개

과정	(가)	(나)	(다)
양이온 종류	H^+	H^+, A^{3+}	A^{3+}, B^{n+}
전체 양이온의 몰수(몰)		0.6	0.6

과정 (나)에서 생성된 $H_2(g)$ 의 몰수(몰)는? (단, 물과 음이온은 반응에 참여하지 않는다.) [3점]

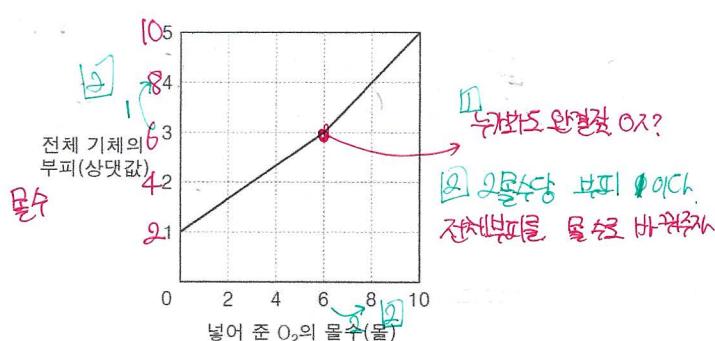
- ① 0.3 ② 0.6 ③ 0.7 ④ 1.2 ⑤ 1.4



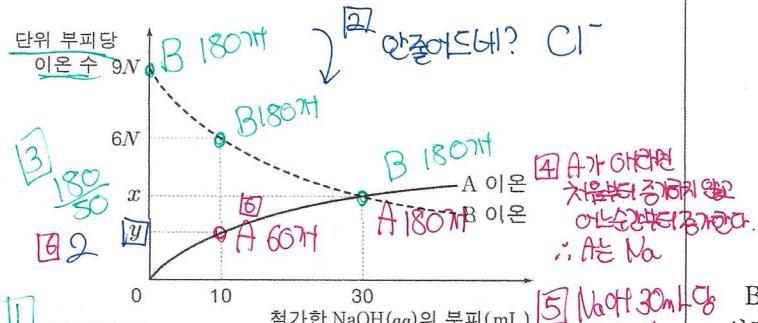
가 H^+ 1몰 $\xrightarrow{H^+ 1.2\text{몰}} H_2O$ 다

20. 다음은 기체 A와 O_2 가 반응하는 화학 반응식이다. $aA(g) + 3O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + bB(g)$ (a, b 는 반응 계수)

그림은 A 152g이 들어 있는 실린더에 O_2 를 넣고 반응시켰을 때, 넣어 준 O_2 의 몰수에 따른 반응 후 전체 기체의 부피를 나타낸 것이다.



18. 그림은 $HCl(aq)$ 20mL에 $NaOH(aq)$ 을 첨가할 때, 첨가한 $NaOH(aq)$ 의 부피에 따른 혼합 용액의 단위 부피당 A, B 이온의 수를 나타낸 것이다.



- 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.)

[3점]

- ※ 보기
① B 이온은 H^+ 이다.
② $x+y=5.6N$ 이다.
③ 첨가한 $NaOH(aq)$ 의 부피가 40mL일 때, 혼합 용액의 단위 부피당 전체 이온 수는 8N이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

$$\frac{2 \times 240}{20+40}$$

- ※ 확인 사항
⑤ $M_B = 256\text{g}/4\text{mol} = 64$

답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.