

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명	방강이	수험번호				3			제 [] 선택
----	-----	------	--	--	--	---	--	--	----------

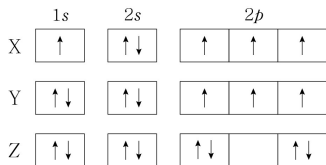
1. 다음은 화학이 실생활의 문제 해결에 기여한 사례이다.

- 하버는 공기 중의 **질소(N₂)**를 수소 기체와 반응시켜 **암모니아(NH₃)**를 대량 합성하는 방법을 개발하여 인류의 식량 문제 해결에 기여하였다.
- 캐러더스는 최초의 합성 섬유인 **나일론**을 개발하여 인류의 의류 문제 해결에 기여하였다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ①은 질소이다. ○
 - ㄴ. ㉔은 천연 섬유에 비해 대량 생산이 쉽다. ○
 - ㄷ. 분자를 구성하는 원자 수는 ④이 ㉑의 3배이다. ✕
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

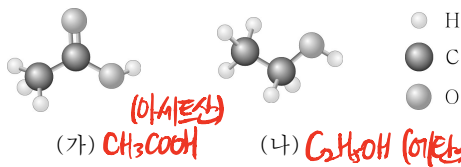
2. 그림은 원자 X ~ Z의 전자 배치를 나타낸 것이다.



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

- 14점 < 보 기 >
- ㄱ. X는 2족 원소이다. ✕
 - ㄴ. Y의 전자 배치는 훈트 규칙을 만족한다. ○
 - ㄷ. 바닥상태에서 홀전자 수는 2=2이다. ✕
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 탄소 화합물 (가)와 (나)의 분자 모형을 나타낸 것이다.



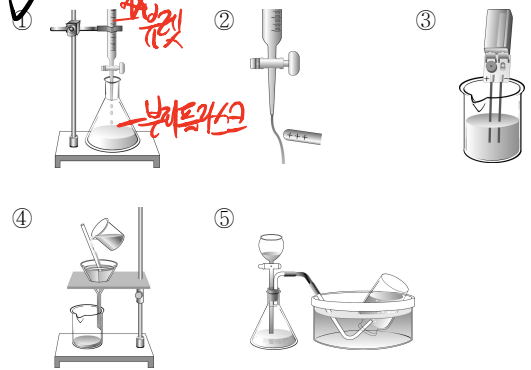
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)의 수용액은 산성이다. ○
 - ㄴ. 완전 연소 생성물의 가짓수는 (나) = (가)이다. ✕
 - ㄷ. H 원자 수는 6, O 원자 수는 4가 (나)의 3배이다. ○
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 식초 속 아세트산의 함량을 구하기 위해 학생 A가 수행한 실험 과정이다.

- [실험 과정]
- (가) 표준 용액으로 0.1 M NaOH(aq)을 준비한다.
 - (나) 식초 w g을 완전히 중화시키는 데 필요한 NaOH(aq)의 부피를 구한다.

학생 A가 사용한 실험 장치로 가장 적절한 것은?



5. 다음은 질산 암모늄(NH₄NO₃)과 관련된 실험이다.

- [실험 과정]
- (가) 열량계에 20 °C 물 100 g을 넣는다.
 - (나) (가)의 열량계에 NH₄NO₃ w g을 넣고 모두 용해시킨다.
 - (다) 수용액의 최저 온도를 측정한다.
 - (라) 20 °C 물 200 g을 이용하여 (가)~(다)를 수행한다.

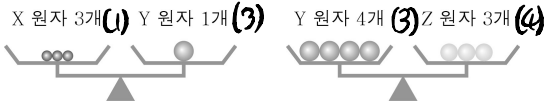
- [실험 결과]
- (다)에서 측정한 수용액의 최저 온도: 18 °C
 - (라)에서 측정한 수용액의 최저 온도: t °C

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. NH₄NO₃의 용해 반응은 흡열 반응이다. ○
 - ㄴ. t > 18이다. ○
 - ㄷ. NH₄NO₃의 용해 반응은 냉각 팩에 이용될 수 있다. ○
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

화학 I

6. 그림은 원자 X ~ Z의 질량 관계를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, X ~ Z는 임의의 원소 기호이다.)

< 보기 >

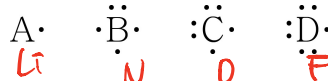
ㄱ. 원자 1개의 질량은 $Y > X$ 이다. ~~○~~ **3:1**

ㄴ. 원자 1 mol의 질량은 Z가 X의 ~~3배~~ **4배**이다. ~~○~~ **X**

ㄷ. YZ_2 에서 구성 원소의 질량 비는 $Y : Z = \frac{3}{4}$ 이다. ~~○~~ **3:6**

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 2주기 원자 A ~ D의 루이스 전자점식을 나타낸 것이다.



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

< 보기 >

ㄱ. 고체 상태에서 전기 전도성은 $A > AD$ 이다. ~~○~~ **고체 상태, 이온화**

ㄴ. BD₂ 분자에서 B는 부분적인 (+)전하를 띤다. ~~○~~ **δ⁺ δ⁻ NF₃**

ㄷ. CD₂ 분자에서 비공유 전자쌍 수는 8이다. ~~○~~ **8**

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 구리(Cu)에 대한 자료이다.

○ 자연계에 존재하는 구리의 동위 원소는 ⁶³Cu, ⁶⁵Cu 2가지이다.

○ ⁶³Cu, ⁶⁵Cu의 원자량은 각각 62.9, 64.9이다.

○ Cu의 평균 원자량은 63.5이다. **63Cu > 65Cu**

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. 중성자수는 ⁶⁵Cu > ⁶³Cu이다. ~~○~~

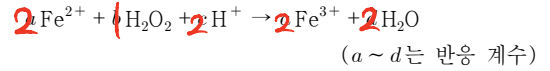
ㄴ. 자연계에 존재하는 비율은 ⁶⁵Cu < ⁶³Cu이다. ~~○~~ **63Cu > 65Cu**

ㄷ. ⁶³Cu 1g에 들어 있는 원자 수 **6.02 × 10²³**이다. ~~○~~ **62.9**

ㄷ. ⁶⁵Cu 1g에 들어 있는 원자 수 **6.02 × 10²³**이다. ~~○~~ **62.9**

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 산화 환원 반응의 화학 반응식이다.



이 반응에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

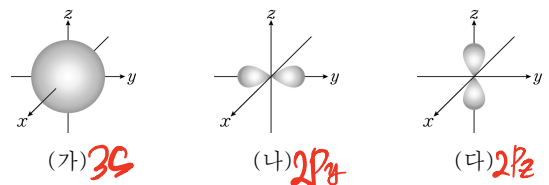
ㄱ. H의 산화수는 변하지 않는다. ~~○~~ **H → H⁺**

ㄴ. H₂O₂는 환원제이다. ~~○~~ **산화제**

ㄷ. $\frac{b+c}{a+d} = \frac{3}{4}$ 이다. ~~○~~

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 바닥상태 나트륨(₁₁Na) 원자에서 전자가 들어 있는 오비탈 중 (가)~(다)를 모형으로 나타낸 것이다. (가)~(다) 중 에너지 준위는 (가)가 가장 높다.



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

< 보기 >

ㄱ. 주 양자수(n)는 (가) > (나)이다. ~~○~~ **3 > 2**

ㄴ. (나)에 들어 있는 전자 수는 ~~3~~ **2**이다. ~~○~~ **X**

ㄷ. 에너지 준위는 (나)와 (다)가 같다. ~~○~~

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 분자 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)는 각각 H₂O, CO₂, BF₃ 중 하나이다.

○ 구성 원자 수는 **BF₃ > CO₂**이다. **3 > 2 > 4**

○ 중심 원자의 원자 번호는 **H₂O > CO₂**이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. (가)는 ~~H₂O~~ **CO₂**이다. ~~○~~ **X**

ㄴ. 결합각은 **180° > 104.5°**이다. ~~○~~ **180° > 104.5°**

ㄷ. 분자의 쌍극자 모멘트는 (다) < (가)이다. ~~○~~ **X**

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 표는 25 °C에서 수용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

수용액	(가)	(나)	(다)
pH	3	5	10
부피(mL)	50	100	200

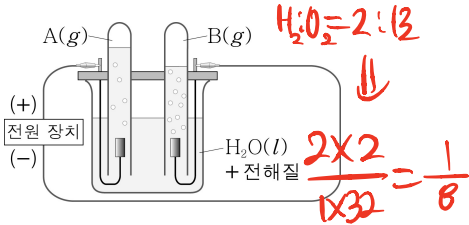
(가)~(다)에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 25 °C에서 물의 이온화 상수(K_w)는 1×10^{-14} 이다.) [3점]

- (가, 나) < 보기 >
- ㄱ. 산성 수용액은 2가지이다. ○
 - ㄴ. (다)에서 $[OH^-] = 1 \times 10^{-4} M$ 이다. ○
 - ㄷ. H_3O^+ 의 양(mol)은 (가)가 (나)의 50배이다. ○

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ) $1.0 \times 10^{-3} \times 0.05$
 ㄴ) $1.0 \times 10^{-5} \times 0.1$) x50

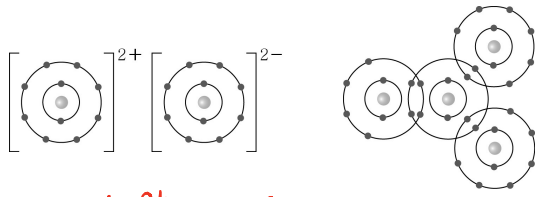
13. 그림은 물(H_2O)을 전기 분해하는 것을 나타낸 것이다.



(-)극에서 생성된 기체 B의 질량은 (+)극에서 생성된 기체 A의 질량은? (단, H, O의 원자량은 각각 1, 16이다.)

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

14. 그림은 화합물 WX와 YXZ_2 를 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다.

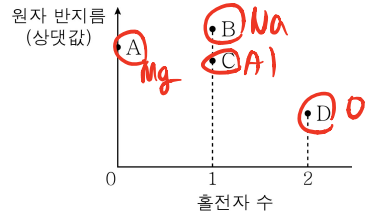


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, W ~ Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 원자가 전자 수는 $6 > 4$ 이다. ○
 - ㄴ. 3과 2는 짝은 주기 원소이다. ×
 - ㄷ. YXZ_2 분자에서 모든 원자는 동일 평면에 존재한다. ○

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림은 바닥상태 원자 A~D의 홀전자 수와 원자 반지름을 나타낸 것이다. A~D는 각각 O, Na, Mg, Al 중 하나이다.

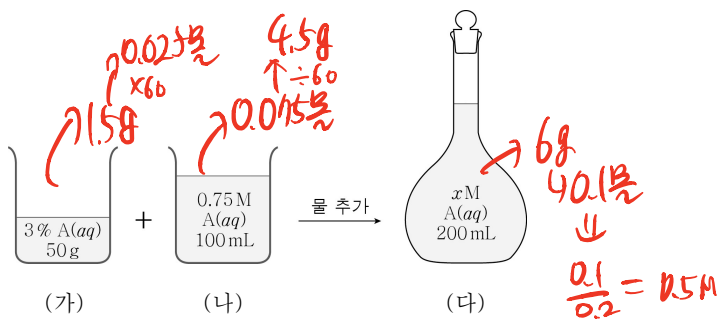


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 원자 번호는 $C > B$ 이다. ○
 - ㄴ. 이온화 에너지는 $C < A$ 이다. ×
 - ㄷ. Ne의 전자 배치를 갖는 이온의 반지름은 $B < D$ 이다. ×

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 용질 A를 녹인 수용액 (가)와 (나)를 혼합한 후 물을 추가하여 수용액 (다)를 만드는 과정을 나타낸 것이다. A의 화학식량은 60이다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. (가)에 들어 있는 A의 양은 0.025 mol이다. ○
 - ㄴ. (나)에 들어 있는 A의 질량은 4.5 g이다. ○
 - ㄷ. $x = 0.5$ 이다. ○

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 표는 2, 3주기 바닥상태 원자 A~C의 전자 배치에 대한 자료이다. n은 주 양자수, l은 방위(부) 양자수이다.

원자	A P	B Ne	C S
p 오비탈의 전자 수	3	5	5
s 오비탈의 전자 수	2	2	3
n + l = 3인 전자 수	8	6	8

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

- < 보기 >
- ㄱ. A~C 중 3주기 원소는 1개이다. ~~×~~
 - ㄴ. ① = $\frac{3}{2}$ 이다. ~~○~~
 - ㄷ. ② = 8이다. ~~○~~

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

n=2

P	0	0	1	2	3	4	5	6
S	3	4	4	4	4	4	4	4

→ B (n+l=3인 전자수)

A C

P	6	6	7	8	9	10	11	12
S	5	6	6	6	6	6	6	6

18. 표는 혼합 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

혼합 용액	(가)	(나)	(다)
혼합 전 수용액의 부피(mL)	HCl(aq) 150/30	0	50/10
	HBr(aq) 0	150/15	100/10
	NaOH(aq) 150/20	50/10	200/20
혼합 용액의 액성	중성	산성	염기성
[Na ⁺] + [H ⁺] (상댓값)	3	6	5

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하고, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같으며, 물의 자동 이온화는 무시한다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 물 농도 비는 HBr(aq) : NaOH(aq) = 4 : 3이다. ~~○~~
 - ㄴ. x = 40이다. ~~○~~
 - ㄷ. 생성된 물의 양(mol)은 (가)와 (다)에서 같다. ~~○~~

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

무농도비 HCl : HBr : NaOH
2 : 4 : 3

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

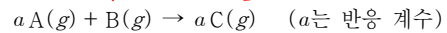
분자	(가)	(나)	(다)
구성 원소	X, Y, Z	X, Y	X, Z
구성 원자 수	FGN	G ₂ F ₂	N ₂ F ₂
비공유 전자쌍 수 (상댓값)	4	6	10
공유 전자쌍 수	5	5	7

(가)~(다)에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. (가)의 분자 모양은 굽은형이다. ~~×~~
 - ㄴ. 무극성 공유 결합이 있는 것은 2개이다. ~~○~~
 - ㄷ. 다중 결합이 있는 것은 2개이다. ~~×~~

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ 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)를 넣고 반응을 완결시킨 실험 I~III에 대한 자료이다.

실험	반응 전			반응 후
	A(g)의 질량(g)	B(g)의 질량(g)	전체 기체의 밀도(상댓값)	전체 기체의 부피(상댓값)
I	4	3	4	4
II	4	4		5
III	12	2	5	x

실험 I, II, III은 3단, 기체의 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

① $\frac{3}{2}$ ② $\frac{7}{3}$ ③ $\frac{7}{2}$ ④ 4

$$aA + B \rightarrow aC \quad \left(\frac{2}{a} + 1\right)$$

$$\frac{2}{a} - \frac{3}{a} + 2 = 0 \quad \frac{2}{a} = 1 \quad \therefore a = 2$$

- * 확인 사항
- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

$$2A + B \rightarrow 2C$$

$$\begin{array}{r} 6 \quad 2 \\ -4 \quad -2 \quad +4 \\ \hline 2 \quad 0 \quad 4 \end{array} \rightarrow x=6$$