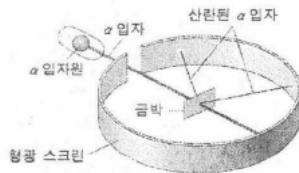


(화학 I) 과 출 제 지

학 년	고사종류	과 목	코드번호	시 행 일
2학년 자연/과중	1학기 2회고사	화학 I	17	2019.7.3 3교시

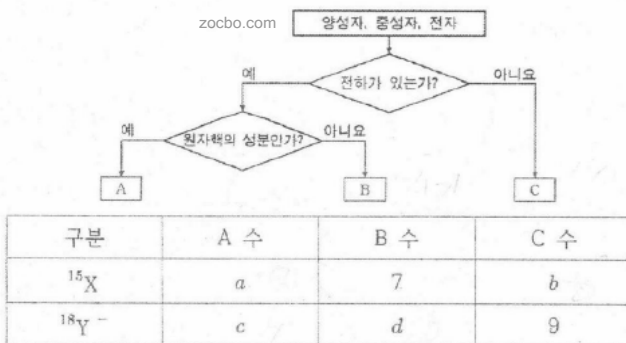
1. 그림은 러더퍼드의 α 입자 산란 실험을 나타낸 것이다.



이 실험으로 발견한 것은?(3.3)

- ① X선 ② 전자 ③ 원자핵
④ 중성자 ⑤ 동위 원소

2. 그림은 원자의 구성 입자인 양성자, 중성자, 전자를 A~C로 분류한 것이고, 표는 원자 ^{15}X 와 이온 $^{18}\text{Y}^-$ 에 대한 자료이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X, Y는 임의의 원소 기호이다.) (3.5)

7. A는 양성자이다.
 L. X의 원자 번호는 8이다.
 D. $a + d = b + c$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ, ㅌ
④ ㄹ, ㅍ ⑤ ㄷ, ㄴ, ㅍ

3. 표는 원자 X~Z 에 대한 자료이다.

원자	X	Y	Z
중성자 수	6	7	8
$\frac{\text{질량수}}{\text{전자 수}}$	2	2	$\frac{7}{3}$

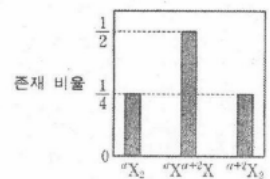
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, $X \sim Z$ 는 임의의 원소 기호이다.) (3.6)

—〈보기〉

7. Y는 ${}^{13}_6\text{C}$ 이다.
 L. X와 Z는 동위원소이다.
 D. 질량수는 $Z > Y$ 이다.

- ① \neg ② \perp ③ \square
④ \neg, \perp ⑤ \perp, \square

4. 그림은 분자 X_2 가 자연계에 존재하는 비율을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, X는 임의의 원소 기호이다.) (3.6)

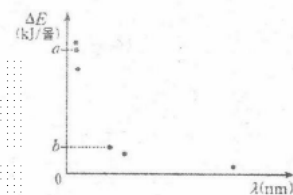


—〈보기〉

- ㄱ. aX 와 ${}^{a+2}X$ 의 존재 비율은 같다.
 ㄴ. aX 와 ${}^{a+2}X$ 의 중성자 수는 같다.
 ㄷ. aX 와 ${}^{a+2}X$ 의 화학적 성질은 같다.

- ① \neg ② L ③ \neg, \square
④ L, \square ⑤ \neg, L, \square

5. 그림은 들뜬 상태에 있는 수소 원자의 전자가 $n=x$ 이하에서 전자 전이할 때 방출하는 빛의 에너지(ΔE)와 이에 해당하는 파장(λ)을 모두 점으로 나타낸 것이다.



이에 대한 실험으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수소 원자의 에너지 준위 $E_n = -\frac{k}{n^2}$ 이고, n 은 주양자수, k 는 상수이다.) (3.6)

- <보기>

7. x 는 5이다.
 8. 그림의 점 중 파장이 가시광선에 해당하는 것은 2개이다.
 9. $\frac{9}{8}a = \frac{16}{3}b$ 이다.

- ① \neg ② L ③ \square
④ \neg, L ⑤ L, \square

6. 수소 원자에서 일어나는 전자 전이 중 빛이 방출되는 전자 전이가 아닌 것은?(n 은 주 양자수이다.)(3.3)

- ① $n=3 \rightarrow n=\infty$ ② $n=2 \rightarrow n=1$
 ③ $n=3 \rightarrow n=1$ ④ $n=\infty \rightarrow n=2$
 ⑤ $n=5 \rightarrow n=2$

7. 다음 중 수소 원자의 스펙트럼이 불연속적인 선으로 나타나는 까닭으로 옳은 것은?(3.3)

- ① 수소 원자에는 전자가 한 개만 존재하기 때문
 ② 수소 원자에는 양성자가 한 개만 존재하기 때문
 ③ 전자는 존재할 수 있는 확률로만 나타낼 수 있기 때문
 ④ 수소 원자의 각 전자 껍질이 특정한 에너지를 갖기 때문
 ⑤ 중성자수를 가지는 수소 원자에서만 스펙트럼이 관찰되기 때문

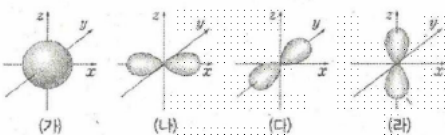
8. 표는 보어의 수소 원자 모형으로 구한 각 전자 껍질의 에너지 준위이다.

전자 껍질	K	L	M	N
에너지(kJ/mol)	-1312	-328	-146	-82

수소 원자의 전자가 182 kJ/mol의 빛에너지를 방출하며 전이하였다. 이에 해당하는 전이와 빛의 영역을 옳게 짝지은 것은?(3.3)

- | 전이 | 빛의 영역 |
|---------------------|--------|
| ① $L \rightarrow K$ | 라이먼 계열 |
| ② $M \rightarrow L$ | 발머 계열 |
| ③ $L \rightarrow M$ | 파셴 계열 |
| ④ $L \rightarrow N$ | 발머 계열 |
| ⑤ $N \rightarrow L$ | 발머 계열 |

9. 그림은 몇 가지 오비탈을 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?(3.4)

- <보 가>
- ㄱ. (가)는 방향성이 없다.
 ㄴ. (가)는 주 양자수가 1인 오비탈에만 존재한다.
 ㄷ. (나), (다), (라)는 스핀 자기 양자수로 구분할 수 있다.
 ㄹ. (가)~(라)에 최대로 채워질 수 있는 전자 수는 모두 같다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

10. 수소 원자와 헬륨 원자의 공통점으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?(3.5)

- <보 가>
- ㄱ. 에너지 준위는 $3p$ 오비탈이 $2s$ 오비탈보다 높다.
 ㄴ. 에너지 준위는 $3d$ 오비탈이 $4s$ 오비탈보다 높다.
 ㄷ. 에너지 준위의 차이는 $(2s-1s)$ 가 $(3s-2s)$ 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. ${}^6\text{C}$, ${}^7\text{N}$, ${}^8\text{O}$, ${}^9\text{F}$ 원자의 바닥상태에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?(3.6)

- <보 가>
- ㄱ. s 오비탈에 들어 있는 전자의 수가 6보다 많은 원자는 3개이다.
 ㄴ. 홀전자 수가 가장 많은 원자는 N이다.
 ㄷ. 전자가 들어 있는 오비탈의 수는 O와 F가 같다

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

(12~13) 다음은 원소 A~D의 바닥상태 전자 배치를 나타낸 것이다. (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.)

- A: $1s^2 2s^1$ • B: $1s^2 2s^2 2p^1$
 • C: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ • D: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

12. 원소 A~D에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?(3.5)

- <보 가>
- ㄱ. 2주기 원소는 2개이다.
 ㄴ. 전자를 얻어 음이온이 되기 쉬운 원소는 2개이다.
 ㄷ. 원자가 전자가 1개인 원소는 2개이다.

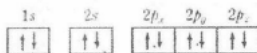
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 위 원소 A와 C에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고르시오.(3.6)

- <보 가>
- ㄱ. A의 핵전하는 원자가 전자의 유효 핵전하보다 크다.
 ㄴ. C의 원자반지름이 A의 원자반지름보다 크다.
 ㄷ. 원자가 전자의 유효 핵전하는 C가 A보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 이온 A^+ 과 B^- 은 그림과 같이 동일한 전자 배치를 갖는다.



바닥 상태의 원자 A와 B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 임의의 원소 기호이다.) (3.6)

<보 > 가>

- ㄱ. 홀전자 수는 A와 B가 각각 1개이다.
 ㄴ. 원자가 전자 수는 B가 A보다 6개 많다.
 ㄷ. 원자가 전자가 들어 있는 오비탈의 주양자수는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 표는 바닥상태인 원자 (가)~(다)에 관한 자료이다.

원자	s 오비탈에 있는 전자 수	p 오비탈에 있는 전자 수	홀전자 수
(가)	a	5	b
(나)	4	3	c
(다)	3	d	e

a + b + c + d + e의 값은? (3.6)

- ① 9 ② 8 ③ 7
 ④ 10 ⑤ 11

16. 현대 주기율표에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? (3.4)

<보 > 가>

- ㄱ. 원소를 원자 번호 순으로 나열한 것이다.
 ㄴ. 같은 주기의 원소들은 원자가 전자 수가 같다.
 ㄷ. 화학적 성질이 비슷한 원소는 같은 족에 위치한다.
 ㄹ. 한 주기에 들어 있는 원소 수는 8개이다.

- ① ㄱ, ㄷ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

zocbo.com

17. 그림은 주기율표의 일부를 나타낸 것이다

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

A~D의 원자 반지름을 비교한 것과 원자반지름 차이의 주 원인이 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.) (3.5)

<보 > 가>

- ㄱ. $A < B$: 유효 핵전하 감소
 ㄴ. $A < D$: 전자 껍질 수 증가
 ㄷ. $B < C$: 원자가 전자 수 증가

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

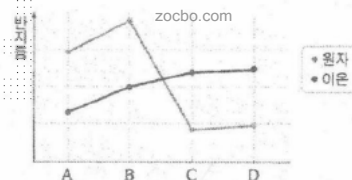
18. 표는 2주기에 속하는 A~E의 원자 반지름과 이온 반지름을 나타낸 것이다.

원소	A	B	C	D	E
원자 반지름(pm)	80	89	72	123	74
이온 반지름(pm)	20	31	133	68	145

이에 대한 설명으로 옳은 것은? (3.6)

- ① 원자 번호는 A가 B보다 작다.
 ② B는 비금속 원소이다.
 ③ C는 금속 원소이다.
 ④ D의 중성 원자와 이온에서 전자 껍질 수는 같다.
 ⑤ E가 이온이 될 때 전자 사이의 반발력이 증가한다.

19. 그림은 원소 A~D의 원자 반지름과 이온 반지름을 나타낸 것이다. A~D는 각각 O, F, Na, Mg 중 하나이다.



A~D에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D 이온의 전자 배치는 네온의 바닥상태와 같다.) (3.6)

<보 > 가>

- ㄱ. 원자 번호는 A가 가장 작다.
 ㄴ. B와 C는 다른 주기 원소이다.
 ㄷ. B와 C의 원자반지름이 다른 것은 핵전하량의 차이 때문이다.
 ㄹ. 원자의 바닥상태 전자배치에서 홀 전자 수는 D가 가장 많다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄴ, ㄷ ③ ㄷ, ㄹ
 ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

20. 다음은 바닥상태인 3주기 원자 A~D에 대한 자료이다.

- A는 금속이다.
 ■ A, B, C, D의 홀전자 수는 순서대로 0, 2, 2, 3이다.
 ■ 원자가 전자에 작용하는 유효 핵전하 : $B < C$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.) (3.6)

<보 > 가>

- ㄱ. 원자가 전자에 작용하는 유효 핵전하는 $D < A$ 이다.
 ㄴ. 원자반지름은 $D < C$ 이다.
 ㄷ. 원자번호가 가장 큰 것은 C이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

※ 다음은 서술형 문제입니다. 정답을 서술형 답안지에 검정색·파란색 볼펜으로 쓰시오.

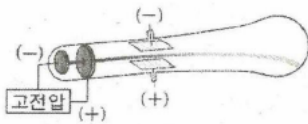
서술형 1. 다음은 바닥상태에 있는 어떤 원자에 들어 있는 전자 X에 대한 자료이다.

- 주 양자수는 n 이다.
- 방위 양자수는 2이다.

n 의 최소값과 전자 X의 자기 양자수 최대값을 각각 구하시오.(4)

서술형 2. 다음은 톰슨의 원자 모형과 관련된 자료이다.

○ 방전관에 들어 있는 두 금속에 고전압을 걸어 주었더니 직진하는 음극선이 관찰되었다. 음극선의 경로에 장애물을 놓았더니 선명한 그림자가 생기고, 바람개비가 회전하였으며 그림과 같이 전기장을 걸어 주었더니 음극선이 (+)극 쪽으로 휘어졌다.



위 실험을 통해 알 수 있는 음극선의 성질을 세 가지 서술하고, 톰슨의 원자 모형을 그림으로 표현하시오.(5)

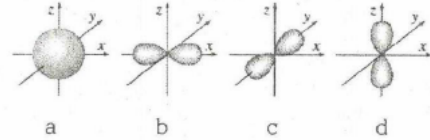
zocbo.com

서술형 3. 표는 바닥상태인 헬륨(${}^4\text{He}$) 원자의 전자 A와 B의 방위 양자수와 스핀 자기 양자수를 나타낸 것이다.

전자	방위 양자수	스핀 자기 양자수
A	\ominus	$-\frac{1}{2}$
B	0	\ominus

①, ②의 값을 각각 구하시오.(4)

서술형 4. 그림은 L 껍질에 존재하는 오비탈을 나타낸 것이다.



수소 원자와 다전자 원자에서 a~d의 오비탈의 에너지 준위를 각각 비교하시오.(4)

서술형 5. 다음 원자의 바닥상태 전자 배치를 오비탈 기호를 사용하여 나타내시오.(p오비탈은 x,y,z로 구분하여 표시하시오.)(4)

(1) ${}_{9}\text{F}$

(2) ${}_{13}\text{Al}$

서술형 6. 다음은 ${}_{17}\text{Cl}$ 의 전자 배치에 대한 내용이다. () 안에 알맞은 숫자를 쓰시오.(4)

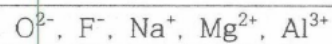
(1) 전자 껍질 수는 ()이다.

(2) 원자가 전자 수는 ()이다.

(3) 홀전자 수는 ()이다.

(4) 전자가 들어있는 오비탈 수는 ()이다.

서술형 7. 다음 이온들의 반지름 크기를 비교하고, 그 까닭을 설명하시오.(반지름에 영향을 줄 수 있는 요인을 모두 넣어 서술하시오.)(5)



♣ 수고하셨습니다.