

학 년	2	학년도	학기	2 차 지필평가 문제지		결 재	출제자	계	부장	교감	교장
		2022	1				임주혜 신용환				
응시학년	1	2	3	화학 I		2022년 6월 28일(화요일) 2교시 시행					
응시학급		6-8, A,B1,2,C									
“지혜를 버리지 말라, 그가 너를 보호하리라.” (잠4:6)											

※ 본 시험은 선택형 20 문항, 논술형 4 문항으로 모두 24 문항입니다. 학생들은 시간을 잘 안배하고 출제 의도에 유의하여 문제를 풀어주기 바랍니다.

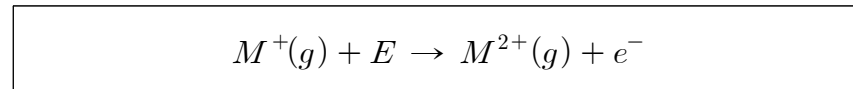
[1~3] 다음은 현대 주기율표의 일부를 나타낸 것이다.

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

1. 위 주기율표와 A~E에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, A~E는 임의의 원소 기호이다. 원자의 전자 배치는 모두 바닥 상태이다.) [3.9점]
- ① 현대 주기율표는 1주기부터 7주기까지 있다.
② 전자가 들어있는 오비탈 수는 B와 C가 같다.
③ 14족에 해당하는 원소는 모두 비금속이다.
④ A~E 중 전자를 잃어 양이온이 되기 쉬운 원소는 3가지이다.
⑤ A~E 중 ‘halo genes(소금을 만든다)’는 그리스에서 유래한 명칭에 속하는 원소는 C이다.

2. A~E가 안정한 이온이 될 때 이온 반지름의 크기가 가장 큰 것은? [3.9점]
- ① A ② B ③ C ④ D ⑤ E

3. A~E 중 다음 반응식의 순차 이온화 에너지 E 에 해당하는 값을 큰 원소부터 작은 원소 순으로 나열할 때 첫 번째 원소는? (단, M 은 임의의 원소 기호이다.) [3.9점]



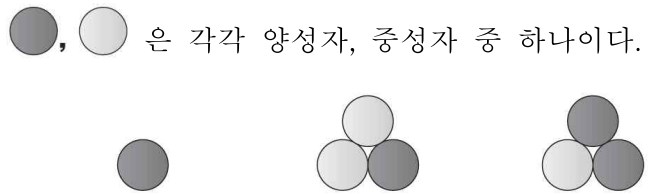
- ① A ② B ③ C ④ D ⑤ E

4. 한 원자에서 다음 양자수를 가질 수 있는 전자의 최대 수를 나타낸 것이다.

양자수	$n=3$	$n=3, m_s = +\frac{1}{2}$	$n=4, m_l = +1$
전자의 최대 수	㉠	㉡	㉢


㉠ + ㉡ + ㉢의 합은? [3.9점]

- ① 25 ② 28 ③ 30 ④ 33 ⑤ 35

5. 그림은 각각 원자 X~Z의 원자핵을 모형으로 나타낸 것이다. 은 각각 양성자, 중성자 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3.9점]

< 보 기 >

ㄱ. 은 양성자이다.
ㄴ. X는 Y의 동위 원소이다.
ㄷ. Z의 원소 표시는 3_2Z 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

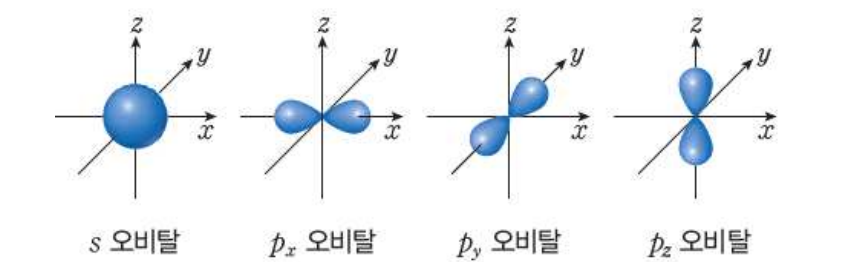
6. 다음은 원자 X의 바닥상태 전자 배치에 대한 설명이다.

○ 모든 전자의 주 양자수(n)는 x 또는 y 이다.
○ 방위(부) 양자수(l)가 x 인 전자 수는 3이다.

X는? (단, X는 임의의 원소 기호이다.) [3.9점]

- ① B ② N ③ F ④ Na ⑤ Mg

7. 그림은 수소 원자의 주 양자수(n)=2인 오비탈을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3.9점]

< 보 기 >

ㄱ. s 오비탈은 방향성이 없다.
ㄴ. s오비탈과 p오비탈의 에너지 준위가 같다.
ㄷ. p오비탈이 세 가지 방향으로 나뉘는 것은 자기 양자수로 설명할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

학 년	2	학년도	학기	2 차 지필평가 문제지		결 재	출제자	계	부장	교감	교장
		2022	1				임주혜 신용환				
응시학년	1	2	3								
응시학급		6-8, A,B1,2,C		“지혜를 버리지 말라, 그가 너를 보호하리라.” (잠4:6)		2022년 6월 28일(화요일) 2교시 시행					

화학 I

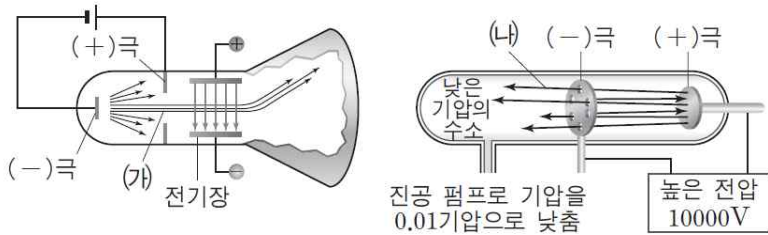
8. 다음은 원자반지름에 대한 세 학생의 대화이다.

학생 A	전자가 발견될 확률이 0으로 되는, 핵에서부터의 거리가 원자반지름이야.
학생 B	일반적으로 두 원자가 결합했을 때 두 원자의 원자핵 사이의 거리의 절반으로 정의한다고 해.
학생 C	같은 족에서는 원자 번호가 증가할수록 유효핵전하가 작아지므로 반지름이 커진다고 해.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3.9점]

- ① A ② B ③ C ④ A, C ⑤ B, C

9. 그림은 원자의 구성 입자를 발견하게 된 실험을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 입자의 흐름에 포함된 입자 하나를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3.8점]

<p>ㄱ. (가)와 (나)의 상대적 질량은 같다.</p> <p>ㄴ. (가)와 (나)의 상대적 전하의 크기는 같다.</p> <p>ㄷ. $\frac{1}{2}H$ 원자는 (가)와 (나)의 개수가 같다.</p>	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 원자 A~D에 대한 자료이다. A~D의 원자 번호는 각각 8, 9, 12, 13 중 하나이고, A~D의 이온은 모두 Ne의 전자 배치를 갖는다.(단, A~D는 임의의 원소 기호이다.)

<p>○ 원자반지름은 A가 가장 크다.</p> <p>○ 제2 이온화 에너지는 C>D이다.</p> <p>○ 원자가 전자가 들어있는 오비탈 수는 B가 A의 2배이다.</p>

A~D의 이온 반지름의 크기를 옳게 나열한 것은? [3.8점]

- ① A > B > C > D
② B > A > C > D
③ C > D > A > B
④ C > A > D > B
⑤ D > C > A > B

[11~12] (가)~(다)는 수소 원자에서 전자상태에 따른 양자수 조합(자료1)을 (라)~(아)는 바닥상태 원자에서 전자의 양자수 조합(자료2)을 나타낸 것이다. n 은 주 양자수, l 은 부 양자수, m_l 은 자기 양자수, m_s 는 스핀 자기 양자수이다.

[자료 1]	(가) $(n, l, m_l, m_s) = \left(1, 0, 0, +\frac{1}{2}\right)$
	(나) $(n, l, m_l, m_s) = \left(2, 0, 0, +\frac{1}{2}\right)$
	(다) $(n, l, m_l, m_s) = \left(2, 1, -1, +\frac{1}{2}\right)$
[자료 2]	(라) $(n, l, m_l, m_s) = \left(3, 2, 2, +\frac{1}{2}\right)$
	(마) $(n, l, m_l, m_s) = \left(4, 3, -4, +\frac{1}{2}\right)$
	(바) $(n, l, m_l, m_s) = \left(0, 0, 0, +\frac{1}{2}\right)$
	(사) $(n, l, m_l, m_s) = \left(2, -1, 1, +\frac{1}{2}\right)$
	(아) $(n, l, m_l, m_s) = (2, 1, -1, -1)$

11. [자료 1]에서 (가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4.0점]

<p>ㄱ. (가)와 (나)의 오비탈 모두 전자가 발견될 확률은 원자핵으로부터의 거리에만 의존한다.</p> <p>ㄴ. (나)와 (다)의 오비탈 모두 전자 존재 확률이 0인 지점인 마디 또는 평면이 존재한다.</p> <p>ㄷ. 오비탈의 모양은 (나)와 (다)가 같다.</p>	
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. [자료 2]에서 (라)~(아) 양자수 조합 중 허용되지 않는 조합의 총 개수는? [4.0점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

13. (가)와 (나)는 산소(O)의 전자 배치를 나타낸 것이다. n, l 은 각각 주 양자수와 방위(부) 양자수이고, 모든 전자의 n 은 2 이하이다. ㉠의 홀전자 수는 2보다 작다.

전자 배치			$l=1$ 인 전자 수 전자가 들어 있는 오비탈 수	
(가)	1s <div>↑↓</div>	2s <div>↑↓</div>	2p <div>↑↓</div> <div>↑</div> <div>↑</div>	-
(나)	㉠			1

전자 배치가 ㉠으로 바뀔 때 전자 배치에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4.1점]

<p>ㄱ. ㉠은 들뜬 상태이다.</p> <p>ㄴ. ㉠은 쌍음 원리를 만족한다.</p> <p>ㄷ. 전자 2개가 들어 있는 오비탈 수는 증가한다.</p>	
-------------------------------------------------------------------------------------	--

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

학 년	2	학년도	학기	2 차 지필평가 문제지			결 재	출제자	계	부장	교감	교장
		2022	1	화학 I				임주혜 신용환				
응시학년	1	2	3									
응시학급		6-8, A,B1,2,C		“지혜를 버리지 말라, 그가 너를 보호하리라.” (잠4:6)			2022년 6월 28일(화요일) 2교시 시행					

14. 표는 2, 3주기 원소의 이온 (가)~(다)에 대한 자료이다. 이온 (가)~(다)의 전자 수는 같다.

이온	$\frac{\text{중성자수}}{\text{전자수}}$	질량수	이온의 전하 (상댓값)
(가)	$\frac{6}{5}$	24	㉠
(나)	$\frac{4}{5}$	16	-2
(다)	1	㉡	-1

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4.1점]

< 보 기 >

ㄱ. ㉠ + ㉡ = 21이다.

ㄴ. 원자반지름 크기는 (가) > (나) > (다) 이다.

ㄷ. $\frac{\text{제3이온화에너지}}{\text{제1이온화에너지}}$ 는 (가)가 가장 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표는 3가지 원자 또는 이온에 대한 자료이다. ㉠~㉣은 각각 양성자, 중성자, 전자 중 하나이다.

	㉠의 수	㉡의 수	㉢의 수
A	$n-2$		$n-2$
B^{2-}		n	n
C^{-}	$n+2$	$n+2$	

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (A~C는 임의의 원소 기호이다.) [4.1점]

< 보 기 >

ㄱ. 원자번호는 $A < C$ 이다.

ㄴ. 전자 수는 $B^{2-} = C^{-}$ 이다.

ㄷ. 질량수는 $B > C$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 학생들이 그린 전자 배치 (가)~(라)를 나타낸 것이다.

	1s	2s	2p
(가)	<div>↑↓</div>	<div>↑</div>	<div>↑</div> <div>↑</div> <div></div>
(나)	<div>↑↓</div>	<div>↑</div>	<div>↑↓</div> <div>↑↓</div> <div></div>
(다)	<div>↑↓</div>	<div>↑↓</div>	<div>↑↓</div> <div>↑</div> <div></div>
(라)	<div>↑↓</div>	<div>↑↓</div>	<div>↑</div> <div>↑↓</div> <div>↑↓</div>

(가)~(라) 중 바닥상태 전자 배치는 몇 가지인가? [4.1점]

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

17. 표는 2주기 바닥상태 원자 X~Z에 대한 내용이다.

원자	X	Y	Z
전자가 들어있는 p 오비탈 수	a	b	b
홀전자 수	a	a	b
홀전자가 들어있는 p 오비탈 수		c	$c+2$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이고, n 은 주 양자수이다.) [4.1점]

< 보 기 >

ㄱ. X는 $n=2$ 인 전자 수가 $n=1$ 인 전자 수보다 크다.

ㄴ. Y는 p 오비탈의 전자 수가 s 오비탈의 전자 수보다 크다.

ㄷ. Z는 p 오비탈의 전자 수가 s 오비탈의 전자 수보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 바닥상태 원자 A~C에 대한 자료이다.

○ 주기율표에서 원자 A~C의 위치($x < y < z$)

주기 \ 족	x	y	z
2		B	C
3	A		

○ 홀전자 수는 $A=C>0$ 이다.
○ 전자가 들어있는 오비탈 수는 $B=C$ 이다.
○ 제1 이온화 에너지와 제2 이온화 에너지 모두 $C>B$ 이다.
○ $x+y+z>42$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (A~C는 임의의 원소 기호이다.) [4.2점]

< 보 기 >

ㄱ. $y=x+2$ 이다.

ㄴ. 홀전자 수는 B가 A보다 2만큼 크다.

ㄷ. B가 바닥상태의 B^{+} 이 될 때 전자가 들어 있는 오비탈 수는 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

학 년	2	학년도	학기	2 차 지필평가 문제지		결 재	출제자	계	부장	교감	교장
		2022	1				임주혜 신용환				
응시학년	1	2	3	화학 I							
응시학급		6-8, A,B1,2,C					“지혜를 버리지 말라, 그가 너를 보호하리라.” (잠4:6)				
							2022년 6월 28일(화요일) 2교시 시행				

19. 다음은 3주기 원자 A~C의 순차 이온화 에너지에 대한 자료이다. A~C는 각각 Na, Mg, Al 중 하나이다.

원자	순차 이온화 에너지(kJ/mol)		
	E_1	E_2	E_3
A	496	y	6910
B	578	1817	2745
C	x	1451	7733

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4.2점]

< 보 기 >

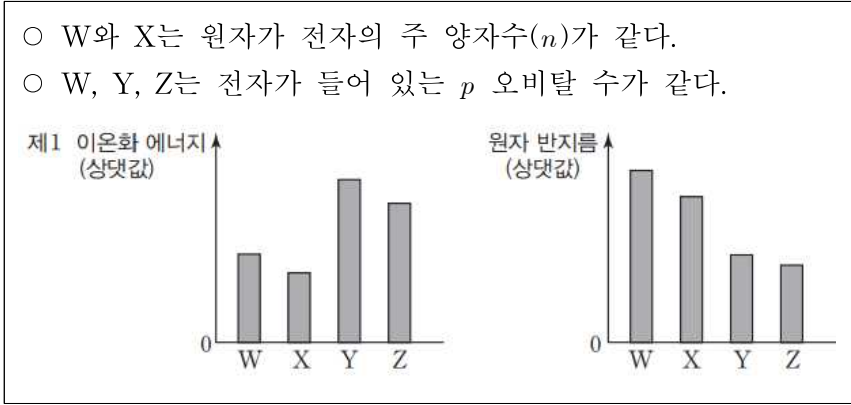
ㄱ. $x > 578$ 이다.

ㄴ. $y < 1817$ 이다.

ㄷ. 기체 상태의 B 원자가 B^{2+} 되는데 필요한 E 는 1817 kJ/mol이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 2, 3주기 바닥상태 원자 W~Z에 대한 자료이다. 각 원자의 이온은 모두 Ne의 전자 배치를 갖는다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4.3점]

< 보 기 >

ㄱ. W는 3주기 원소이다.

ㄴ. 이온 반지름은 $X > Z$ 이다.

ㄷ. 제2 이온화 에너지는 $Y > Z$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 여기서부터는 논술형 문항입니다. 답안은 반드시 논술형 답안지에 써주세요.

논술형 1. 다음은 원자모형에 대한 설명이다. [총 7점]

(가)	음극선관에 설치된 바람개비가 돌아가고, 음극선의 경로가 (+)극 쪽으로 휘어진다는 실험결과를 통해 음극선이 _____ ① _____이라는 것을 알아내었다. 이후 톰슨이 발견한 이 입자를 과학자들은 ‘□□’라고 하였다.
(나)	원자가 더는 쪼갤 수 없는 딱딱한 공과 같다고 주장하였다
(다)	알파 입자 실험을 통해 원자핵을 발견한 후, 전자가 원자핵 주위를 돌고 있는 모형을 제안하였다. 그러나 설명할 수 없었던 ㉔ 2가지 문제점이 있었다.
(라)	불확정성의 원리를 바탕으로 특정 위치에서 전자가 발견될 확률분포를 전자구름으로 나타내었다. 원자핵 주위에서 전자가 발견될 확률을 나타낸 함수를 _____ ㉕ _____ 또는 궤도(파동)함수라고 한다.
(마)	(다)에서 설명할 수 없었던 2가지 문제점을 해결하기 위해 제안한 ㉖ 2가지 가정으로 새로운 원자모형을 제시하였다. 그러나 이 모형으로는 다전자 원자의 선스펙트럼을 설명할 수 없었다.

(1) (가)~(마) 변천 과정을 시대순으로 옳게 나열하시오. [1점]

(2) 위 밑줄 친 ①과 ㉕을 옳게 서술하시오. [2점]

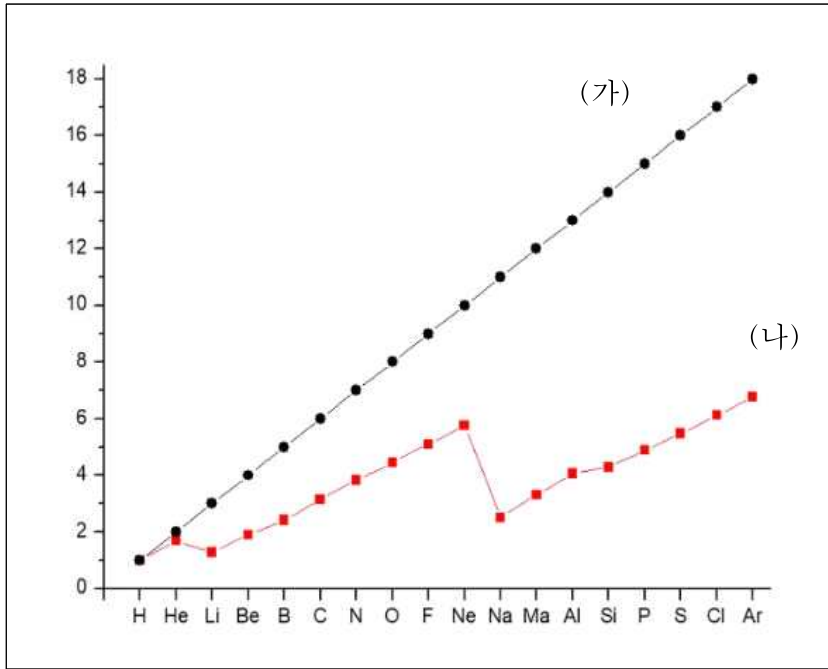
① : _____
㉕ : _____

(3) 위 밑줄 친 ㉔과 ㉖을 옳게 서술하시오. [4점]

㉔ : _____
㉖ : _____

논술형 2. 다음은 유효핵전하 관련 그래프를 나타낸 것이다. (단, (가)와 (나)는 양성자수에 의한 핵전하와 유효핵전하 중 하나이다.) [총 4점]

학 년	2	학년도	학기	2 차 지필평가 문제지		결 재	출제자	계	부장	교감	교장
		2022	1	화학 I			임주혜 신용환				
응시학년	1	2	3								
응시학급		6-8, A,B1,2,C		“지혜를 버리지 말라, 그가 너를 보호하리라.” (잠4:6)		2022년 6월 28일(화요일) 2교시 시행					



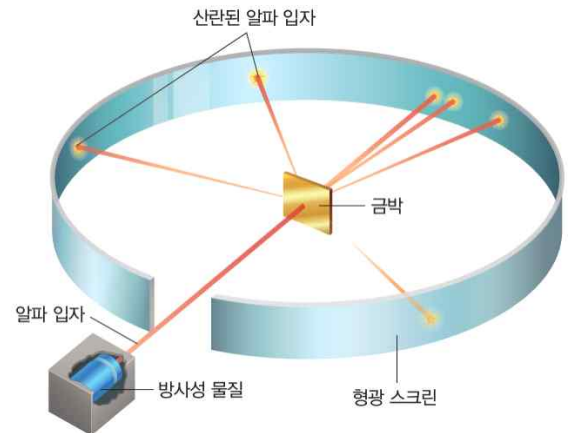
(1) 수소(H)는 (가)와 (나) 그래프 해당 점의 값이 1로 일치한다. 그 이유는? (단, ‘원자핵, 전자, 인력, 반발력’ 용어를 꼭 표현한다.) [1점]

(2) Li에서 Ne으로 원자번호가 증가할 때 (나) 그래프가 증가하는 이유를 서술하시오. (단, ‘양성자수에 의한 핵전하, 가려막기 효과’ 용어를 꼭 표현한다.) [1.5점]

(3) Ne에서 Na으로 원자번호가 증가할 때 (나) 그래프가 크게 감소하는 이유를 서술하시오. (단, ‘안쪽 전자껍질의 전자, 가려막기 효과’ 용어를 꼭 표현한다.) [1.5점]

논술형 3. 다음은 러더퍼드 알파 입자 산란실험 [자료 A]와 수소 원자에서 몇 가지 전자 전이와 이에 해당하는 파장에 따른 선스펙트럼 [자료 B]를 나타낸 것이다. [총 5점]

[자료 A]



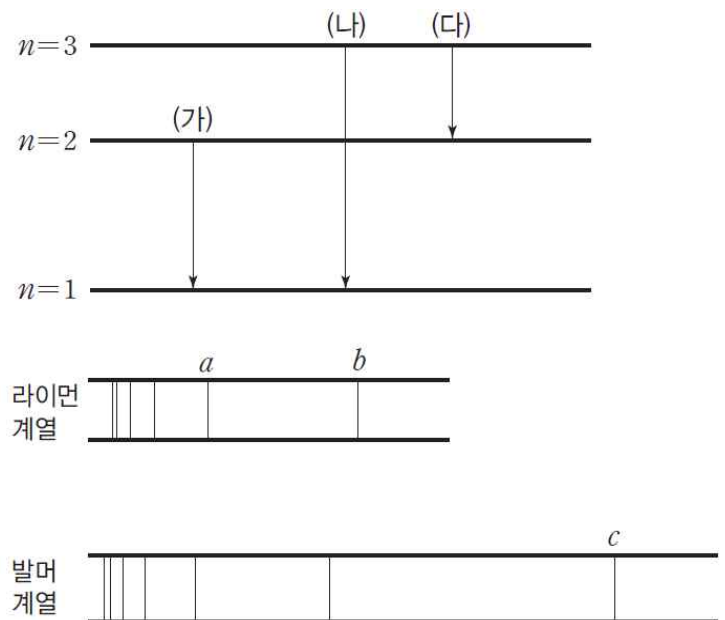
[실험결과]

- (㉠)의 알파 입자들은 휘지 않고 금박을 통과한다.
- 적은 수의 알파 입자가 경로에서 약간 휘어져 통과한다.
- (㉡)의 알파 입자가 큰 각도로 튕겨 나온다.

[정리]

실험 결과를 토대로 러더퍼드는 원자에 존재하는 원자핵은 (㉢)고 주장하였다.

[자료 B]



[정리]

- 수소 원자에서 각 전자껍질의 에너지 준위는 (㉣)에 의해서만 결정된다.
- 선스펙트럼 a와 c는 각각 전자 전이 (가)~(다) 중 (㉤)와 (㉥)에 해당한다.

(1) [자료 A]의 [실험 결과] 빈칸 ㉠과 ㉡에 가장 적합한 용어를 쓰시오. [1점]

㉠ : _____

㉡ : _____

(2) [자료 A]의 [정리] 빈칸 ㉢에 해당하는 문장을 서술하시오. (단, ‘질량, 밀도’ 용어를 꼭 포함하여 서술한다.) [1점]

학 년	2	학년도	학기	2 차 지필평가 문제지			결 재	출제자	계	부장	교감	교장
		2022	1					화학 I			임주혜 신용환	
응시학년	1	2	3	“지혜를 버리지 말라, 그가 너를 보호하리라.” (잠4:6)							2022년 6월 28일(화요일) 2교시 시행	
응시학급		6-8, A,B1,2,C										

(3) [자료 B]의 [정리] 빈칸 ㉠~㉣에 해당하는 것을 옳게 쓰시오. [3점]

- ㉠ : _____
- ㉡ : _____
- ㉢ : _____

논술형 4. 표는 자연계에 존재하는 염소(Cl)와 브로민(Br) 동위 원소의 원자량과 존재 비율에 대한 자료이다. (단, 수소, 탄소의 질량수는 각각 1, 12이다.) [총 4점]

원자	³⁵ Cl	³⁷ Cl	⁷⁹ Br	⁸¹ Br
원자량	35	37	79	81
존재 비율	0.75	0.25	0.5	0.5

(1) 다이클로로메테인(CH₂Cl₂) 분자를 이루는 원자들의 질량수의 합이 84, 86, 88인 분자가 자연계에 존재할 비는 각 얼마인지 서술하시오. [2점]

84 : 86 : 88 = _____ : _____ : _____

(2) 다이클로로메테인(CH₂Cl₂)의 염소(Cl) 하나를 브로민(Br)으로 바꾸어 브로모클로로메테인(CH₂ClBr)을 만들었다. 이 분자를 이루는 원자들의 질량수의 합이 128, 130, 132인 분자가 자연계에 존재할 비는 각 얼마인지 서술하시오. [2점]

128 : 130 : 132 = _____ : _____ : _____

- 끝 -