

과학탐구 영역(화학 I)

제 4 교시

성명

수험 번호

2

제 [] 선택

1

화학
I

1. 표는 실생활 문제 해결에 기여한 물질에 대한 자료이다.

물질		
원료	(가)	석유
기여한 분야	식량 문제 해결	(나)

다음 중 (가), (나)로 가장 적절한 것은?

- | | | | |
|-------|----------|--------|----------|
| (가) | (나) | (가) | (나) |
| ① 유리 | 의류 문제 해결 | ② 암모니아 | 의류 문제 해결 |
| ③ 유리 | 주거 문제 해결 | ④ 암모니아 | 주거 문제 해결 |
| ⑤ 시멘트 | 의류 문제 해결 | | |

2. 표는 2가지 기준에 대한 물질 (가)~(다)의 해당 여부를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 염화 나트륨(NaCl), 에탄올(C_2H_5OH), 아세트산(CH_3COOH) 중 하나이다.

기준	물질		
	(가)	(나)	(다)
탄소 화합물인가?	×	○	○
수용액은 산성인가?		×	㉠

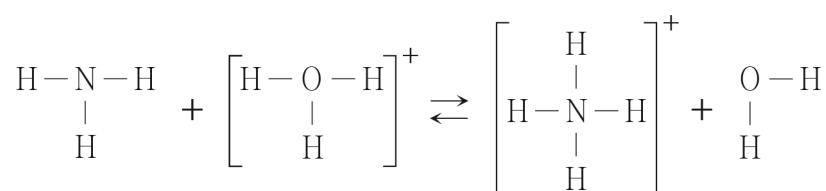
(○: 예, ×: 아니요)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. (가)는 NaCl이다.
 - ㄴ. ㉠은 ‘×’이다.
 - ㄷ. (나)는 손 소독제를 만드는 데 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 산 염기 반응의 화학 반응식이다.



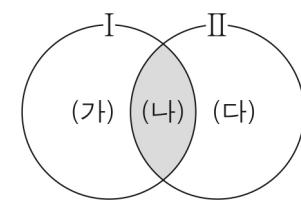
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 가역 반응이다.
 - ㄴ. NH_3 의 분자 구조는 평면 삼각형이다.
 - ㄷ. H_2O 은 브뢴스테드-로리 산이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 4가지 원자를 기준 I, II에 따라 분류한 벤 다이어그램이다.

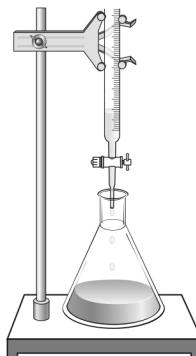
원자	Li	C	O	F
분류 기준	I. 비금속 원소이다. II. 바닥상태 전자 배치에서 홀전자 수는 1이다.			



4가지 원자 중 전기 음성도가 가장 큰 원자가 속한 영역(㉠)과 원자 반지름이 가장 큰 원자가 속한 영역(㉡)은? [3점]

- | | | | |
|-------|-----|-------|-----|
| ㉠ | ㉡ | ㉠ | ㉡ |
| ① (가) | (나) | ② (나) | (가) |
| ③ (가) | (다) | ④ (나) | (다) |
| ⑤ (다) | (가) | | |

5. 그림은 0.1 M $\text{NaOH}(aq)$ 을 사용하여 $\text{HCl}(aq)$ 의 농도를 구하는 모습을, 표는 중화점 이후 실험 기구에 들어 있는 용액의 색을 나타낸 것이다. 지시약으로는 페놀프탈레인 용액(ph)을 사용하였다.

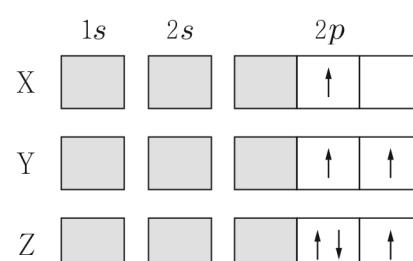


실험 기구	중화점 이후 용액의 색
뷰렛	무색
삼각 플라스크	붉은색

중화 적정을 시작하기 직전, 뷔렛과 삼각 플라스크에 들어 있는 용액으로 가장 적절한 것은?

- | | |
|--------------------------------|------------------------------|
| 뷰렛 | 삼각 플라스크 |
| ① $\text{HCl}(aq)$ | $\text{NaOH}(aq), \text{ph}$ |
| ② $\text{HCl}(aq), \text{ph}$ | $\text{NaOH}(aq)$ |
| ③ $\text{NaOH}(aq)$ | $\text{HCl}(aq), \text{ph}$ |
| ④ $\text{NaOH}(aq), \text{ph}$ | $\text{HCl}(aq)$ |
| ⑤ $\text{NaOH}(aq), \text{ph}$ | $\text{HCl}(aq), \text{ph}$ |

6. 그림은 원자 번호가 연속인 바닥상태 원자 X ~ Z의 전자 배치를 나타낸 것이다.



Y의 원자가 전자 수는? (단, X ~ Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

과학탐구 영역

화학 I

3

12. 그림은 교사가 학생들에게 제시한 내용이다.

[탐구 과제] 무선 인터넷 비밀번호를 찾아라!!

비밀번호:

x	y	z
---	---	---

$x \sim z$ 는 각각 2주기 원소 X~Z의 원자가 전자 수입니다.
아래의 루이스 전자점식을 이용하여 비밀번호를 찾아보세요.



비밀번호(

x	y	z
---	---	---

)는? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.)

- ①

6	4	0
---	---	---

 ②

6	4	1
---	---	---

 ③

6	7	1
---	---	---

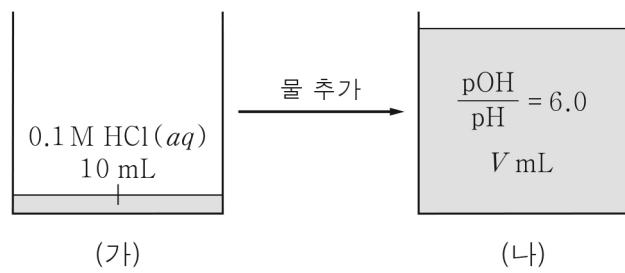
 ④

7	6	0
---	---	---

 ⑤

7	6	1
---	---	---

13. 그림 (가)는 $\text{HCl}(aq)$ 10 mL를, (나)는 (가)에 물을 추가한 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 온도는 25°C 로 일정하며, 25°C 에서 물의 이온화 상수 (K_W)는 1×10^{-14} 이다.) [3점]

- <보기>
 ㄱ. (가)의 pH는 1.0이다.
 ㄴ. (나)에서 $[\text{OH}^-]$ 는 $1 \times 10^{-12} \text{ M}$ 이다.
 ㄷ. V 는 100이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 3가지 기체 X_m , (가), (나)에 대한 자료이다. (가), (나)는 각각 $X_m Y_n$, $X_n Y_m$ 중 하나이고, $m > n$ 이다.

- 같은 질량의 Y와 결합한 X의 질량비는 (가) : (나) = 1 : 4이다.
- 분자량비는 $X_m : (\text{가}) : (\text{나}) = M : 23 : 22$ 이다.

$\frac{n}{m} \times M$ 은? (단, X, Y는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ① 4 ② 7 ③ 8 ④ 14 ⑤ 16

15. 표는 자연계에 존재하는 원소 X와 Y에 대한 자료이다.

구분	동위 원소	원자량	존재 비율(%)	평균 원자량
X	^aX	79	50	80
	^bX		50	
Y	^cY	c	75	$\textcircled{1}$
	^dY	$c + 2$	25	

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

<보기>

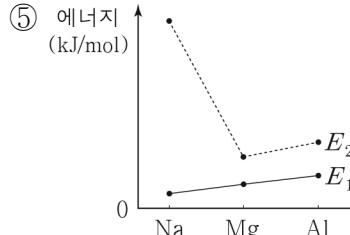
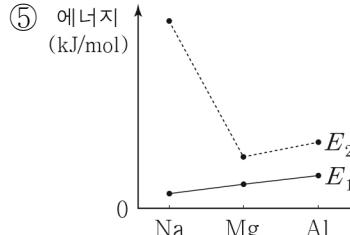
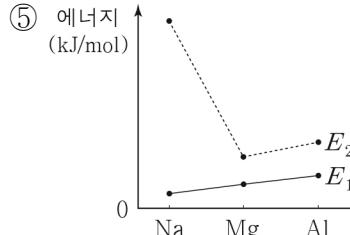
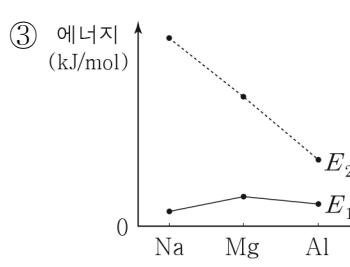
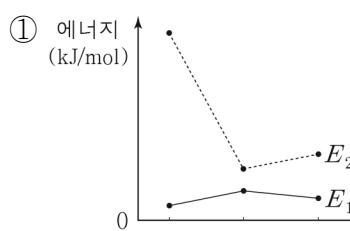
ㄱ. $\textcircled{1}$ 은 $c + \frac{1}{3}$ 이다.

ㄴ. 분자량이 서로 다른 XY는 3가지이다.

ㄷ. $\frac{X_2 \text{ 중 } ^a\text{X}^a\text{X} \text{의 존재 비율}(\%)}{Y_2 \text{ 중 } ^c\text{Y}^d\text{Y} \text{의 존재 비율}(\%)} = \frac{2}{3}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음 중 Na, Mg, Al의 제1 이온화 에너지(E_1)와 제2 이온화 에너지(E_2)를 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



17. 다음은 원자 번호가 연속인 바닥상태 원자 X~Z에 대한 자료이다.

X~Z는 원자 번호 순이 아니고, n , l 은 각각 주 양자수, 부(방위) 양자수이다.

○ p 오비탈에 들어 있는 전자 수는 $X = Y > Z$ 이다.

○ $n + l = 3$ 인 오비탈에 들어 있는 전자 수는 $Y > X > Z$ 이다.

X의 양성자수는? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ① 9 ② 10 ③ 17 ④ 18 ⑤ 19

4 (화학 I)

과학탐구 영역

18. 표는 원소 X ~ Z로 구성된 문자 (가) ~ (다)에 대한 자료이다.
X ~ Z는 각각 C, N, F 중 하나이고, a, b는 5 이하이다.

문자	(가)	(나)	(다)
구성 원소	X, Y	X, Z	X, Z
구성 원자 수	5	a	b
$\frac{X \text{ 원자 수}}{Y \text{ 또는 } Z \text{ 원자 수}}$	4	3	1

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가) ~ (다)에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.)

<보기>

- ㄱ. $a = b$ 이다.
- ㄴ. (다)에는 3중 결합이 있다.
- ㄷ. 문자의 쌍극자 모멘트는 (가) > (나)이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 중화 반응에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 2 M $\text{H}_2\text{A}(aq)$, 2 M $\text{BOH}(aq)$, a M $\text{BOH}(aq)$ 을 준비 한다.
(나) 2 M $\text{H}_2\text{A}(aq)$ 10 mL에 2 M $\text{BOH}(aq)$ x mL를 넣어 혼합 용액 I 을 만든다.
(다) 혼합 용액 I 에 a M $\text{BOH}(aq)$ 2x mL를 넣어 혼합 용액 II 를 만든다.

[실험 결과]

- 혼합 용액에 존재하는 모든 이온 수의 비

혼합 용액	I	II
혼합 용액에 존재하는 모든 이온 수의 비		

$\frac{x}{a}$ 는? (단, H_2A 와 BOH 는 수용액에서 완전히 이온화하고, A^{2-} ,

B^+ 은 반응에 참여하지 않으며 물의 자동 이온화는 무시한다.) [3점]

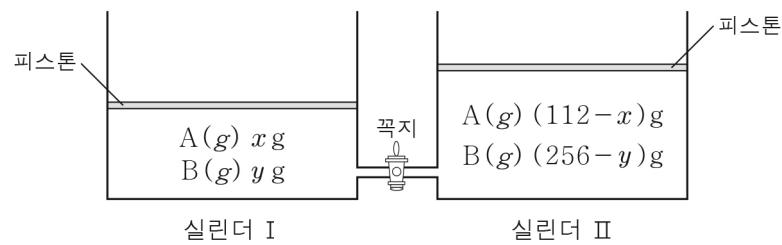
- ① 5 ② 10 ③ 25 ④ 30 ⑤ 45

20. 다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)를 생성하는 반응의 화학 반응식과 이와 관련된 실험이다.

○ 화학 반응식: $\text{A}(g) + b\text{B}(g) \rightarrow 2\text{C}(g)$ (b 는 반응 계수)

[실험 과정]

- (가) 실린더 I, II에 A(g), B(g)를 그림과 같이 넣고, 각각 반응을 완결시켰다.



- (나) 꼭지를 열고, 반응을 완결시켰다.

[실험 결과]

- (가)에서 반응 후 실린더 I, II에 대한 자료

실린더	반응 후		
	남은 반응물	C(g)의 양(mol)	전체 기체의 부피(L)
I	B(g)	2	4 V
II	A(g)	4	5 V

- (나)에서 반응 후 실린더 I, II에는 C(g)만 존재하며 C(g)의 양은 8 mol이다.

$\frac{y}{b}$ 는? (단, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰, 연결관의 부피는 무시한다.) [3점]

- ① 32 ② 64 ③ 108 ④ 128 ⑤ 160

* 확인 사항

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