

과학탐구 영역(화학 I)

제 4 교시

성명

수험 번호 2

제 [] 선택

1

화학 I

1. 다음은 화학이 실생활 문제 해결에 기여한 사례 중 (가)에 대한 설명이다.

하버와 보슈는 질소 기체와 수소 기체로부터 암모니아를 합성하여 (가)의 대량 생산에 공헌하였고, (가)은/는 식량 부족 문제 해결에 크게 기여하였다.

다음 중 (가)로 가장 적절한 것은?

- ①  유리
- ②  나일론
- ③  시멘트
- ④  아스피린
- ⑤  질소 비료

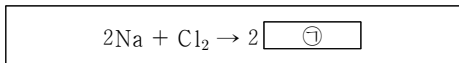
2. 다음은 주기율표에 대한 설명이다.

현재 사용하고 있는 주기율표는 원소를 (가) 순서대로 배열한 것이다. 주기율표에서 같은 족의 원소들은 (나) 수가 같아 화학적 성질이 비슷하다.

다음 중 (가), (나)로 가장 적절한 것은?

- | | | | |
|---------|-------|---------|--------|
| (가) | (나) | (가) | (나) |
| ① 원자량 | 전자 껍질 | ② 질량수 | 원자가 전자 |
| ③ 질량수 | 전자 껍질 | ④ 원자 번호 | 원자가 전자 |
| ⑤ 원자 번호 | 전자 껍질 | | |

3. 다음은 어떤 반응의 화학 반응식이다.

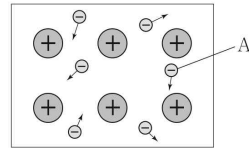


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >
 가. Cl₂는 공유 결합 물질이다.
 나. ㉠은 액체 상태에서 전기 전도성이 있다.
 다. 고체 상태에서 전성(퍼짐성)은 ㉠이 Na보다 좋다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

4. 그림은 어떤 금속의 결합 모형을 나타낸 것이다.








다음 중 A로 가장 적절한 것은?

- ① 양성자 ② 양이온 ③ 원자핵 ④ 중성자 ⑤ 자유 전자

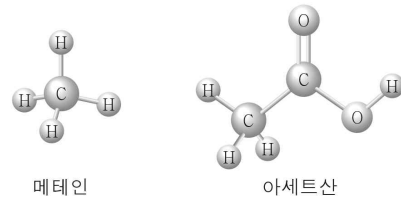
5. 다음은 학생 A가 0.5 M NaOH(aq)을 만들기 위해 수행한 활동이다. NaOH의 화학식량은 40이다.

(가) NaOH(s) 10 g을 소량의 증류수가 들어 있는 비커에 녹인 후, 이 수용액을 ㉠에 모두 넣었다.
 (나) (가)의 ㉠에 증류수를 표시선까지 넣은 후, 마개를 막고 잘 섞어 0.5 M NaOH(aq)을 만들었다.

다음 중 ㉠에 해당하는 실험 기구로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① 
- ② 
- ③ 
- ④ 
- ⑤ 

6. 그림은 메테인과 아세트산의 분자 모형을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

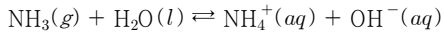
< 보 기 >
 가. 메테인의 분자 구조는 정사면체형이다.
 나. 아세트산은 식초의 성분이다.
 다. 한 분자를 구성하는 수소 원자의 수는 아세트산이 메테인보다 크다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

2 (화학 I)

과학탐구 영역

7. 다음은 산 염기 반응의 화학 반응식이다.



이 가역 반응에서 브뢴스테드·로리 산으로 작용하는 물질만을 있는 대로 고른 것은?

- ① NH_3 ② OH^- ③ $\text{NH}_3, \text{NH}_4^+$
 ④ NH_3, OH^- ⑤ $\text{H}_2\text{O}, \text{NH}_4^+$

8. 그림은 물병에 $\text{H}_2\text{O}(l)$ 이, 풍선에 $\text{He}(g)$ 가 들어 있는 모습을 나타낸 것이다.



풍선 속 $\text{He}(g)$ 의 양(mol)은? (단, H, O의 원자량은 각각 1, 16
 물병 속 $\text{H}_2\text{O}(l)$ 의 양(mol)은?)

이고, 20°C , 1기압에서 기체 1 mol의 부피는 24 L이다. [3점]

- ① $\frac{1}{100}$ ② $\frac{1}{50}$ ③ $\frac{1}{25}$ ④ $\frac{1}{20}$ ⑤ $\frac{1}{10}$

9. 표는 자연계에 존재하는 원소 X의 2가지 동위 원소에 대한 자료이다.
 X의 평균 원자량은 6.94이다.

동위 원소	원자량
${}^6\text{X}$	6.02
${}^7\text{X}$	7.02

${}^7\text{X}$ 가 ${}^6\text{X}$ 보다 큰 값을 갖는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X는 임의의 원소 기호이며, X의 동위 원소는 ${}^6\text{X}$ 와 ${}^7\text{X}$ 만 존재한다고 가정한다.)

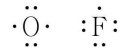
- < 보기 >
 ㄱ. 질량수
 ㄴ. 전자 수
 ㄷ. 자연계에 존재하는 비율(%)

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 학생 A가 작성한 루이스 전자점식에 대한 활동지이다.

루이스 전자점식 나타내기

(1) 그림은 O, F의 루이스 전자점식이다.



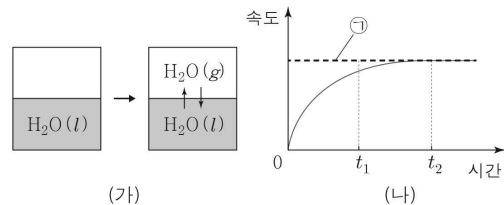
(2) 물질을 구성하는 모든 원자 또는 이온이 옥텟 규칙을 만족하도록 (가)~(다)의 루이스 전자점식을 나타내시오.

물질	화학식	루이스 전자점식
(가)	F_2	$:\ddot{\text{F}}:\ddot{\text{F}}:$
(나)	OF_2	$:\ddot{\text{F}}:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{F}}:$
(다)	F^-	$[\cdot\ddot{\text{F}}:]^-$

물질 (가)~(다) 중 학생 A가 루이스 전자점식으로 옳게 나타낸 것만을 있는 대로 고른 것은?

- ① (가) ② (나) ③ (가), (다)
 ④ (나), (다) ⑤ (가), (나), (다)

11. 그림 (가)는 진공 용기 속에 $\text{H}_2\text{O}(l)$ 을 넣고 충분한 시간이 흐른 후 평형에 도달한 모습을, (나)는 시간에 따른 $\text{H}_2\text{O}(l)$ 의 증발 속도와 $\text{H}_2\text{O}(g)$ 의 응축(응결) 속도를 나타낸 것이다.

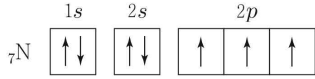


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하다.) [3점]

- < 보기 >
 ㄱ. ㉠은 $\text{H}_2\text{O}(l)$ 의 증발 속도이다.
 ㄴ. t_2 일 때 $\text{H}_2\text{O}(g)$ 는 응축(응결)하지 않는다.
 ㄷ. 용기 속 $\text{H}_2\text{O}(l)$ 의 양은 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 질소(${}^7\text{N}$) 원자의 전자 배치를 나타낸 것이다.



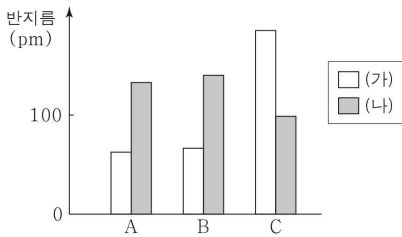
이 전자 배치에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 훈트 규칙을 만족한다.
 ㄴ. $1s$ 오비탈의 자기 양자수(m_l)는 1이다.
 ㄷ. $2s$ 오비탈에 들어 있는 두 전자의 스핀 자기 양자수(m_s)는 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 각각 O, F, Na 중 하나인 원소 A ~ C의 2가지 주기적 성질 (가), (나)를 나타낸 것이다. (가), (나)는 각각 원자 반지름과 Ne의 전자 배치를 갖는 이온의 반지름 중 하나이다.

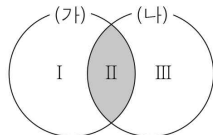


A ~ C의 원자 번호를 비교한 것으로 옳은 것은? [3점]

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

14. 다음은 4가지 분자를 기준 (가)와 (나)에 따라 분류하는 벤 다이어그램이다.

분자	O=O H-O-H	O=C=O H-O-O-H
분류 기준	(가) 극성 공유 결합이 있다. (나) 무극성 공유 결합이 있다.	



I, II, III 영역에 속하는 분자의 가짓수로 옳은 것은? [3점]

- | | | | | | | | |
|---|----------|-----------|------------|---|----------|-----------|------------|
| | <u>I</u> | <u>II</u> | <u>III</u> | | <u>I</u> | <u>II</u> | <u>III</u> |
| ① | 1 | 0 | 3 | ② | 1 | 1 | 2 |
| ③ | 2 | 0 | 2 | ④ | 2 | 1 | 1 |
| ⑤ | 3 | 0 | 1 | | | | |

15. 다음은 $\text{CH}_3\text{COOH}(aq)$ 의 몰 농도(M)를 알아보기 위한 중화 적정 실험이다.

[실험 과정]

- (가) x M $\text{CH}_3\text{COOH}(aq)$ 50 mL를 삼각 플라스크에 넣고 페놀프탈레인 용액을 2~3방울 떨어뜨린다.
 (나) 0.5 M $\text{NaOH}(aq)$ 을 ㉠에 넣은 후, 콧을 열어 (가)의 삼각 플라스크에 조금씩 떨어뜨리면서 섞는다.
 (다) (나)의 삼각 플라스크 속 용액이 붉은색으로 변한 후, 색이 사라지지 않는 순간까지 넣어 준 $\text{NaOH}(aq)$ 의 부피를 측정한다.

[실험 결과]

○ 중화점까지 넣어 준 $\text{NaOH}(aq)$ 의 부피: 10 mL

다음 중 x 와 ㉠으로 가장 적절한 것은? (단, 온도는 일정하다.)

- | | | | | | |
|---|----------------------|----|----------------------|-----|-----|
| | $\frac{x}{\text{㉠}}$ | | $\frac{x}{\text{㉠}}$ | | |
| ① | 0.1 | 뷰렛 | ② | 0.1 | 시험관 |
| ③ | 0.2 | 뷰렛 | ④ | 0.2 | 시험관 |
| ⑤ | 0.3 | 뷰렛 | | | |

16. 표는 25°C에서 수용액 (가)와 (나)에 들어 있는 H_3O^+ 과 OH^- 의 몰 농도(M)에 대한 자료이다. 25°C에서 물(H_2O)의 이온화 상수 (K_w)는 1×10^{-14} 이다.

수용액	[H_3O^+](M)	[OH^-](M)
(가)	1×10^{-2}	㉠
(나)		1×10^{-9}

25°C에서 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

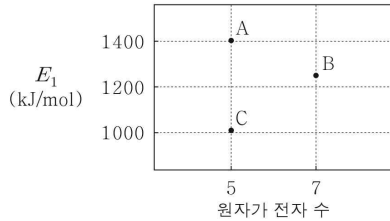
ㄱ. ㉠은 1×10^{-12} 이다.
 ㄴ. (나)는 염기성이다.
 ㄷ. pH는 (가) > (나)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (화학 I)

과학탐구 영역

17. 그림은 2, 3주기 원자 A ~ C의 원자가 전자 수와 제1 이온화 에너지(E_1)를 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 2주기 원소이다.
 - ㄴ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 $B > C$ 이다.
 - ㄷ. 전기 음성도는 $C > A$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는 중심 원자가 탄소(C)인 분자 (가) ~ (다)에 대한 자료이다.

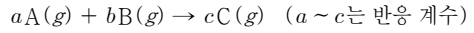
분자	(가)	(나)	(다)
구성 원소	C, O	C, F	C, O, F
구성 원자 수	3	5	4
비공유 전자쌍 수	4	12	8

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

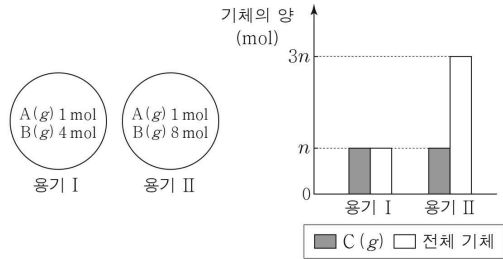
- < 보 기 >
- ㄱ. (나)의 쌍극자 모멘트는 0보다 크다.
 - ㄴ. (다)를 구성하는 모든 원자는 같은 평면에 존재한다.
 - ㄷ. 결합각은 (나) > (가)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)를 생성하는 반응의 화학 반응식이다.



그림은 1 mol의 A(g)가 들어 있는 두 용기 I, II에 B(g)를 각각 4 mol, 8 mol을 넣어 반응을 완결시켰을 때, 반응 후 두 용기에 남아 있는 C(g)와 전체 기체의 양을 각각 나타낸 것이다.



$\frac{b}{a} \times n$ 은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 4 ④ 6 ⑤ 8

20. 표는 산 HA의 수용액과 염기 B(OH)₂의 수용액의 부피를 달리 하여 혼합한 용액 (가), (나)에 대한 자료이다. (가), (나)의 액성은 각각 산성, 염기성 중 하나이다.

혼합 용액	혼합 전 용액의 부피(mL)		혼합 용액 속 H^+ , OH^- 중 많은 이온의 양(mol)
	1 M HA(aq)	x M B(OH) ₂ (aq)	
(가)	60	50	n
(나)	80	100	2n

x는? (단, HA, B(OH)₂는 수용액에서 완전히 이온화하고 A⁻, B²⁺은 반응에 참여하지 않는다.) [3점]

- ① 0.1 ② 0.5 ③ 1 ④ 1.5 ⑤ 2

※ 확인 사항

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