

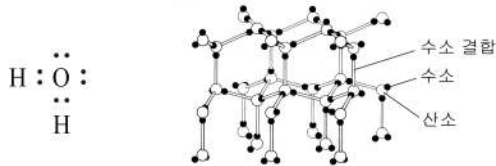
제 4 교시

과학탐구 영역 (화학Ⅱ)

성명		수험번호					3		
----	--	------	--	--	--	--	---	--	--

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험번호를 정확히 써 넣으시오.
- 답안지에 성명과 수험번호를 써 넣고, 또 수험번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 과목을 선택한 순서대로 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란에서부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림은 물 분자의 전자점식과 얼음의 구조 모형을 나타낸 것이다.



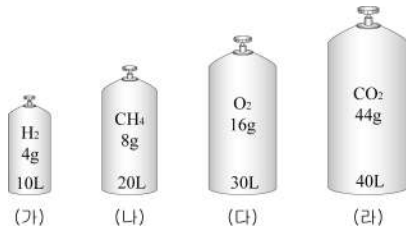
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 물 분자의 산소 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.  
 ㄴ. 얼음은 물 분자 사이의 수소 결합에 의해 육각형 구조를 하고 있다.  
 ㄷ. 산소 원자 한 개는 2개의 공유 결합과 2개의 수소 결합을 하고 있다.

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

2. 25℃에서 몇 가지 기체들이 그림과 같이 부피가 다른 강철 용기에 들어있다.



용기 안의 분자수가 같은 것과 압력이 같은 것을 옳게 짝지은 것은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.)

- |   |          |          |   |          |          |
|---|----------|----------|---|----------|----------|
|   | 분자수      | 압력       |   | 분자수      | 압력       |
| ① | (가), (나) | (가), (라) | ② | (가), (다) | (나), (다) |
| ③ | (가), (다) | (나), (라) | ④ | (나), (다) | (가), (라) |
| ⑤ | (나), (다) | (나), (라) |   |          |          |

3. 다음은 산소의 원자량을 알아보기 위한 실험이다.

[실험]  
 (가) 어떤 온도와 압력에서 수소(H<sub>2</sub>) 기체 2g의 부피를 측정했더니 aL이었다.  
 (나) 같은 조건에서 산소(O<sub>2</sub>) 기체 aL의 질량을 측정했더니 32g이었다.

[결론]  
 • 산소의 원자량은 16이다.

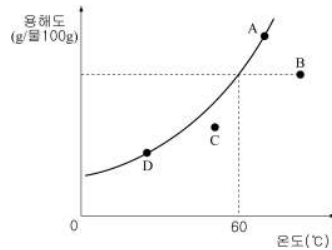
이 실험에서 반드시 가정하고 있어야 하는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 수소의 원자량은 1이다.  
 ㄴ. 수소와 산소는 동위 원소가 존재한다.  
 ㄷ. 같은 온도와 압력에서 기체들은 같은 부피 속에 같은 수의 분자를 포함한다.

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

4. 그림은 어떤 고체의 물에 대한 용해도 곡선을 나타낸 것이다.



A~D점의 용액을 60℃로 변화시킨 후 거름종이로 거른 용액의 % 농도를 옳게 비교한 것은?

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

5. 영희는 다음과 같은 방법으로 묽은 황산을 만들었다.

(가) 500mL 부피 플라스크에 증류수를  $\frac{1}{3}$  정도 넣는다.  
 (나) (가)의 부피 플라스크에 진한 황산 10g을 넣는다.  
 (다) (나)의 부피 플라스크에 증류수를 넣어 눈금선까지 채운다.

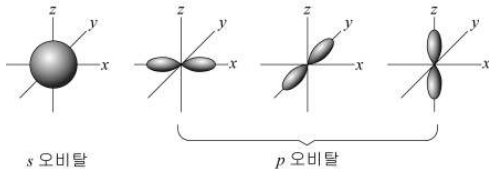
이 방법으로 만든 묽은 황산의 물 농도를 알아내기 위해 필요한 자료만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 황산의 분자량    ㄴ. 진한 황산의 밀도  
 ㄷ. 진한 황산의 % 농도

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

6. 그림은 s 오비탈과 p 오비탈의 모양을 나타낸 것이다.

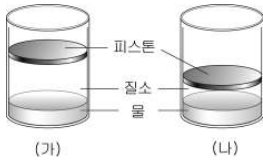


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. p 오비탈은 모든 전자 껍질에 존재한다.
  - ㄴ. p 오비탈의 총 수용 전자수는 s 오비탈의 3배이다.
  - ㄷ. 다전자 원자의 L전자 껍질에서 에너지 준위는 p 오비탈이 s 오비탈보다 높다.

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

7. 그림은 25℃, 1기압에서 같은 양의 물이 들어있는 동일한 두 개의 실린더에 각각 1몰과 0.5몰의 질소 기체를 넣고 충분한 시간이 지난 후의 모습을 나타낸 것이다.

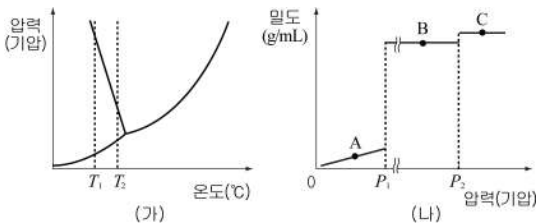


(가)와 (나)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 질소 기체는 헨리의 법칙을 만족하며, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 질소 기체의 밀도는 같다.
  - ㄴ. 물에 녹은 질소의 질량은 같다.
  - ㄷ. 온도를 높이면 물에 녹은 질소의 질량은 감소한다.

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

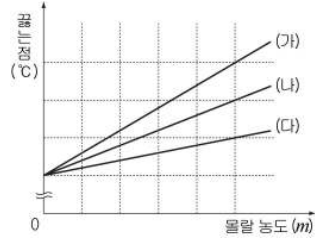
8. 그림 (가)는 물의 상평형 그림을, (나)는 온도  $T_1$ 에서 일정량의 물에 대해 압력에 따른 밀도 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단,  $P_1$ 과  $P_2$ 는 상태가 변할 때의 압력이다.) [3점]

- ① 부피는  $A > B > C$ 이다.
- ② B점의 상태는 고체이다.
- ③ 분자 사이의 인력은  $B > C > A$ 이다.
- ④ 온도가  $T_2$ 로 변하면  $P_2$ 가 증가한다.
- ⑤ 온도가  $T_2$ 로 변하면  $P_1$ 과  $P_2$ 의 차이가 감소한다.

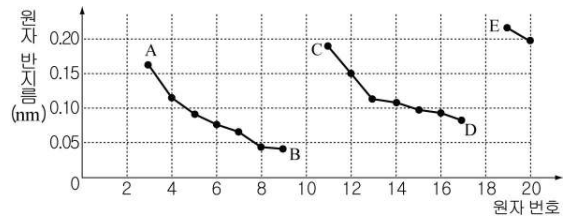
9. 그림은 용질이 다른 수용액의 몰랄 농도에 따른 끓는점을 나타낸 것이다.



(가), (나), (다)와 같은 끓는점의 변화를 나타낼 수 있는 용질로 옳은 것은? (단, 전해질은 수용액에서 모두 이온화한다.)

- |   | (가)               | (나)               | (다)               |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|
| ① | CaCl <sub>2</sub> | KCl               | 포도당               |
| ② | CaCl <sub>2</sub> | 포도당               | KCl               |
| ③ | KCl               | CaCl <sub>2</sub> | 포도당               |
| ④ | 포도당               | CaCl <sub>2</sub> | KCl               |
| ⑤ | 포도당               | KCl               | CaCl <sub>2</sub> |

10. 그림은 2~4주기에 속하는 원소의 원자 반지름을 나타낸 것이다.



A~E에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, A~E는 임의의 원소 기호이다.)

- ① A와 B는 같은 주기이다.
- ② A의 녹는점은 C보다 높다.
- ③ 화합물 CD는 이온 결합 물질이다.
- ④ 이온 반지름은  $E^+ > D^-$ 보다 크다.
- ⑤ B는 바닥 상태에서 5개의 오비탈에 전자가 배치된다.

11. 표는 3주기 원소 A, B, C의 순차적 이온화 에너지를 나타낸 것이다.

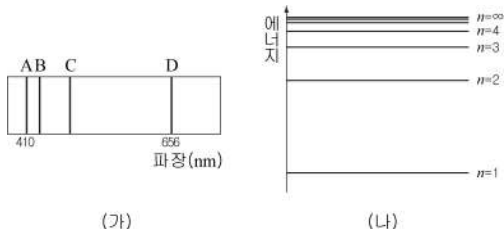
원소	순차적 이온화 에너지(kJ/mol)			
	$E_1$	$E_2$	$E_3$	$E_4$
A	496	4562	6912	9544
B	738	1451	7733	10540
C	578	1817	2745	11578

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

- <보 기>
- ㄱ. 금속성이 가장 큰 원소는 A이다.
  - ㄴ. B의 염화물은 BCl<sub>2</sub>이다.
  - ㄷ. C가 C<sup>3+</sup>로 될 때 필요한 에너지는 2745kJ/mol이다.

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

12. 그림 (가)는 수소 원자에 대한 가시광선 영역의 선 스펙트럼 일부를, (나)는 수소 원자의 에너지 준위를 나타낸 것이다.



A~D에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수소 원자의 에너지 준위( $E_n$ )= $-\frac{1312}{n^2}$  kJ/mol이다.)

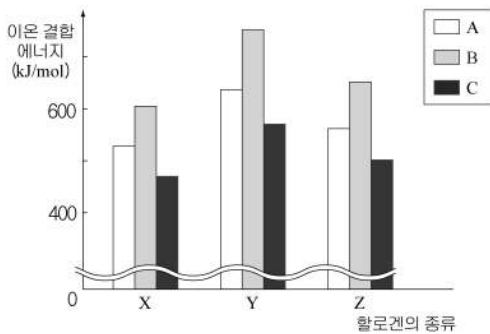
[3점]

- <보 기>
- ㄱ. 에너지가 가장 작은 스펙트럼선은 D이다.
  - ㄴ. 들뜬 상태의 전자가  $n=1$ 로 전이될 때 나타난다.
  - ㄷ. A-B 간격이 B-C 간격보다 작은 것은 주양자수가 클수록 이웃한 두 에너지 준위 간격이 작기 때문이다.

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

	알칼리 금속	할로젠
①	A	X
②	B	Y
③	B	Z
④	C	X
⑤	C	Y

13. 그림은 알칼리 금속(A, B, C)과 할로젠(X, Y, Z)의 이온 결합 에너지를 나타낸 것이다.



이 자료에서 원자 반지름이 가장 큰 알칼리 금속과 가장 작은 할로젠을 고른 것은? (단, A~C, X~Z는 임의의 원소이다.) [3점]

14. 다음은 2주기 원소 A와 B로 이루어진 분자들에 대한 자료이다.

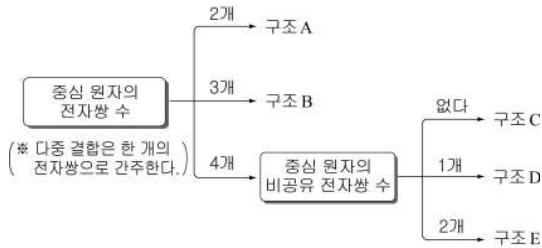
분자	분자량	결합 길이(nm)	결합 에너지(kJ/mol)
A <sub>2</sub>	2a	0.110	942
B <sub>2</sub>	2b	0.121	495
AB	a+b	0.115	629

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, a < b이고, A와 B는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A의 원자 반지름은 B보다 작다.
  - ㄴ. A<sub>2</sub>에는 다중 결합이 존재한다.
  - ㄷ. 끓는점은 B<sub>2</sub> < AB < A<sub>2</sub>이다.

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

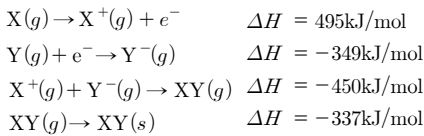
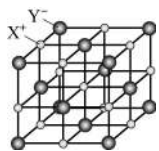
15. 그림은 전자쌍 반발 원리를 이용하여 분자 구조를 분류하는 과정이다.



CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, HCHO의 분자 구조를 옳게 분류한 것은?

- |   | CO <sub>2</sub> | NH <sub>3</sub> | HCHO |
|---|-----------------|-----------------|------|
| ① | 구조 A            | 구조 B            | 구조 C |
| ② | 구조 A            | 구조 D            | 구조 B |
| ③ | 구조 C            | 구조 B            | 구조 E |
| ④ | 구조 C            | 구조 E            | 구조 B |
| ⑤ | 구조 E            | 구조 D            | 구조 C |

16. 다음은 화합물 XY의 결정 모형과 몇 가지 열화학 반응식을 나타낸 것이다.

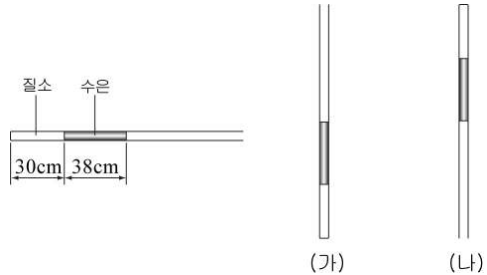


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X, Y는 임의의 원소이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. X의 이온화 에너지는 495kJ/mol이다.
  - ㄴ. 1개의 X<sup>+</sup>와 결합하고 있는 Y<sup>-</sup>는 6개이다.
  - ㄷ. X<sup>+</sup>(g)과 Y<sup>-</sup>(g)가 결합하여 XY(s)를 형성할 때 787kJ/mol의 에너지를 방출한다.

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

17. 그림은 대기압에서 한 쪽 끝이 막힌 수평의 모세관에 질소 기체와 수은을 넣은 후 수직으로 세울 때(가)와 거꾸로 세울 때(나)의 모습을 나타낸 것이다.

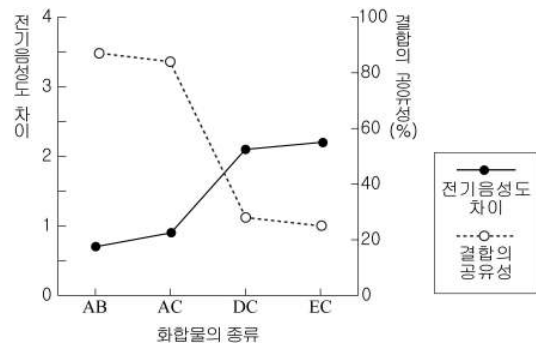


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 76cmHg이며, 모세관과 수은 사이의 인력은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 질소의 압력은 1.5기압이다.
  - ㄴ. (나)에서 질소 기둥의 길이는 45cm이다.
  - ㄷ. (가)에서 감소한 질소 기둥의 길이는 (나)에서 증가한 질소 기둥의 길이와 같다.

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

18. 그림은 몇 가지 화합물에 대하여 구성 원소의 전기음성도 차이와 결합의 공유성을 나타낸 것이다.

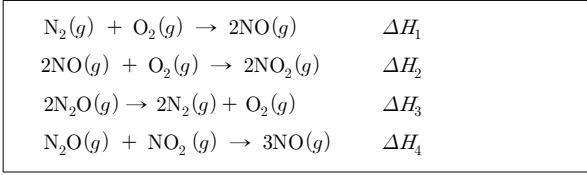


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~E는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A, B, C는 비금속 원소이고 D, E는 금속 원소이다.
  - ㄴ. 전기음성도는 D가 E보다 크다.
  - ㄷ. 전기음성도 차이가 작을수록 결합의 공유성이 크다.

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

19. 다음은 몇 가지 열화학 반응식을 나타낸 것이다.

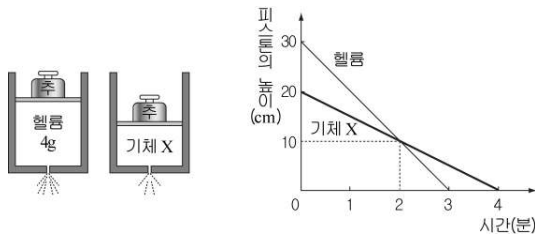


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. NO(g)의 분해열( $\Delta H$ )은  $-\frac{1}{2}\Delta H_1$ 이다.
  - ㄴ. NO<sub>2</sub>(g)의 생성열( $\Delta H$ )은  $\frac{1}{2}\Delta H_2$ 이다.
  - ㄷ.  $\Delta H_4$ 는  $\Delta H_1 + \frac{\Delta H_3 - \Delta H_2}{2}$ 이다.

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

20. 그림은 같은 온도에서 동일한 두 실린더에 각각 헬륨(He)과 기체 X를 넣고 같은 질량의 추로 압력을 가할 때 기체가 분출되는 모습을, 그래프는 시간에 따른 피스톤의 높이 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, He의 원자량은 4이며, 온도는 일정하다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 기체 X의 분자량은 16이다.
  - ㄴ. 처음 2분 동안 배출된 기체 X의 몰수는  $\frac{1}{3}$ 몰이다.
  - ㄷ. 기체가 분출되는 동안 실린더 내부의 기체 분자 사이의 평균 거리는 줄어든다.

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

\* 확인 사항  
 ◦ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.