

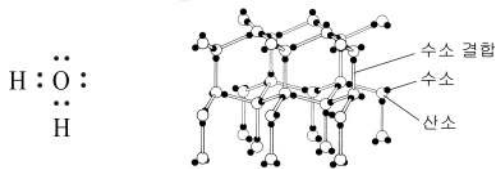
제 4 교시

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.



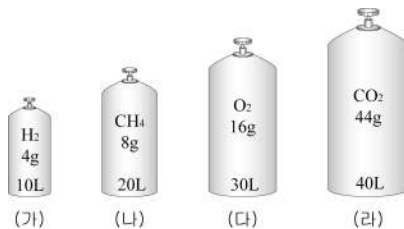
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <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_2) 기체 2g의 부피를 측정했더니 aL이었다.
- (나) 같은 조건에서 산소(O_2) 기체 aL의 질량을 측정했더니 32g이었다.
- [결론]
- 산소의 원자량은 16이다.

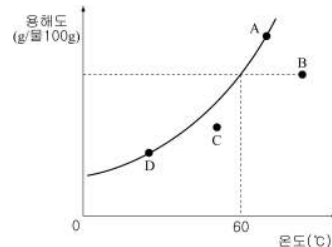
이 실험에서 반드시 가정하고 있어야 하는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <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 묶은 황산을 만들었다.

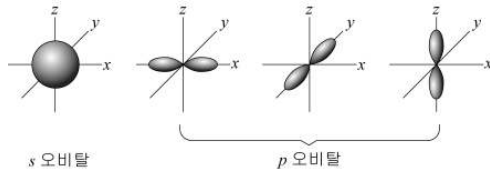
- (가) 500mL 부피 플라스크에 증류수를 $\frac{1}{3}$ 정도 넣는다.
- (나) (가)의 부피 플라스크에 진한 황산 10g을 넣는다.
- (다) (나)의 부피 플라스크에 증류수를 넣어 눈금선까지 채운다.

이 방법으로 만든 묶은 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 모형을 나타낸 것이다.



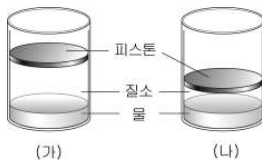
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

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

- ① ㄱ ② 다 ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, 다 ⑤ ㄱ, ㄴ, 다

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



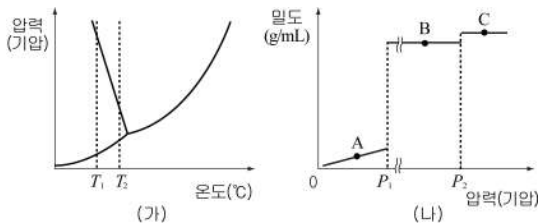
(가)와 (나)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 질소 기체는 헨리의 법칙을 만족하며, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 질소 기체의 밀도는 같다.
 ㄴ. 물에 녹은 질소의 질량은 같다.
 다. 온도를 높이면 물에 녹은 질소의 질량은 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, 다 ④ ㄴ, 다 ⑤ ㄱ, ㄴ, 다

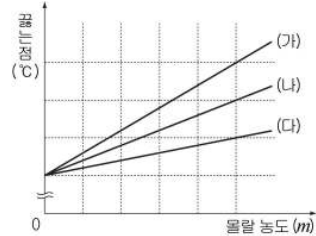
8. 그림 (가)는 물의 상평형 그림을, (나)는 온도 T_1 에서 일정량의 물에 대해 압력에 따른 밀도 변화를 나타낸 것이다.



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.

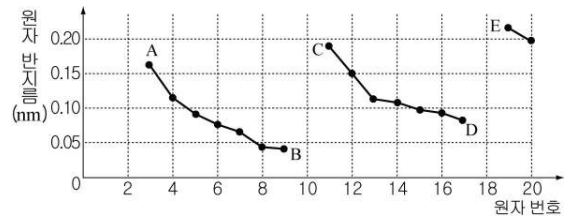
9. 그림은 용질이 다른 수용액의 몰랄 농도에 따른 끓는점을 나타낸 것이다.



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

- | (가) | (나) | (다) |
|-------------------|-----------------|-----------------|
| ① CaCl_2 | KCl | 포도당 |
| ② CaCl_2 | 포도당 | KCl |
| ③ KCl | CaCl_2 | 포도당 |
| ④ 포도당 | CaCl_2 | KCl |
| ⑤ 포도당 | KCl | CaCl_2 |

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^+ 가 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

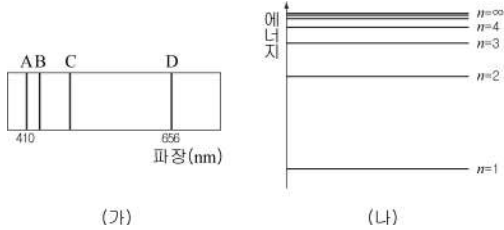
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, C는 임의의 원소 기호이다.)

<보 기>

- ㄱ. 금속성이 가장 큰 원소는 A이다.
 ㄴ. B의 염화물은 BCl_2 이다.
 다. C가 C^{3+} 로 될 때 필요한 에너지는 2745kJ/mol이다.

- ① ㄱ ② 다 ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, 다 ⑤ ㄴ, 다

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



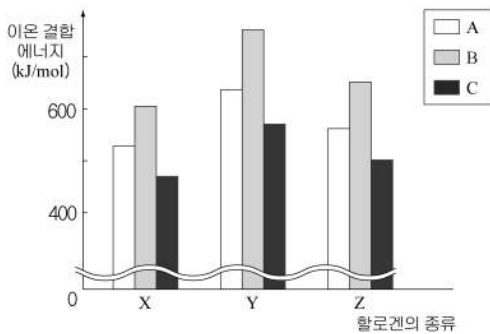
A~D에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수소 원자의 에너지 준위(E_n)= $-\frac{1312}{n^2}$ kJ/mol이다.)

[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

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 ₂	2a	0.110	942
B ₂	2b	0.121	495
AB	a+b	0.115	629

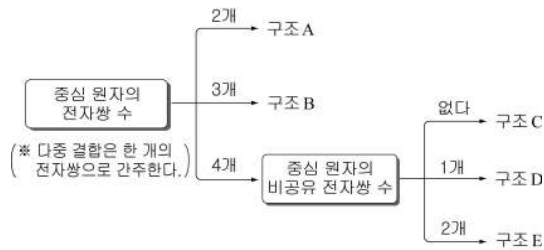
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, $a < b$ 이고, A와 B는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. A의 원자 반지름은 B보다 작다.
 ㄴ. A₂에는 다중 결합이 존재한다.
 ㄷ. 끓는점은 $B_2 < AB < A_2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

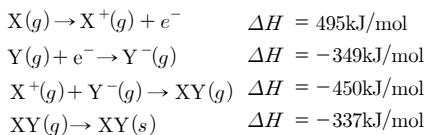
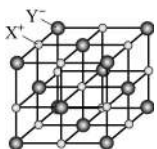
15. 그림은 전자쌍 반발 원리를 이용하여 분자 구조를 분류하는 과정이다.



CO₂, NH₃, HCHO의 분자 구조를 옳게 분류한 것은?

- | | CO ₂ | NH ₃ | 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.



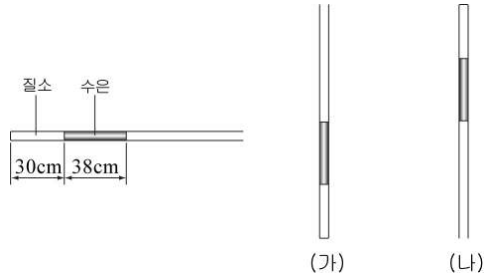
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X, Y는 임의의 원소이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. X의 이온화 에너지는 495kJ/mol이다.
 ㄴ. 1개의 X⁺와 결합하고 있는 Y⁻는 6개이다.
 ㄷ. X⁺(g)과 Y⁻(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.



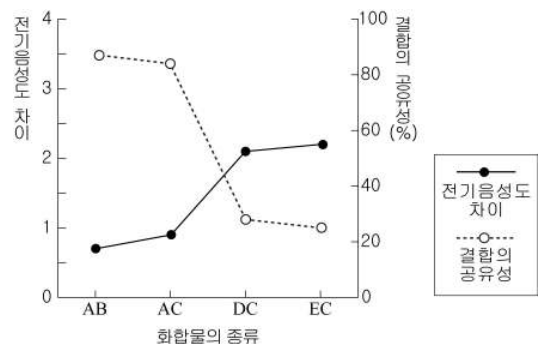
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 76cmHg이며, 모세관과 수은 사이의 인력은 무시한다.) [3점]

<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.



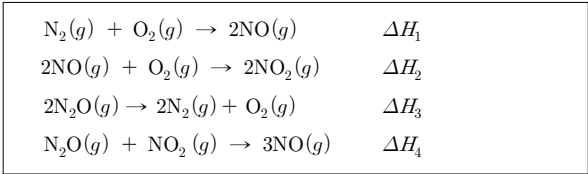
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~E는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<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.

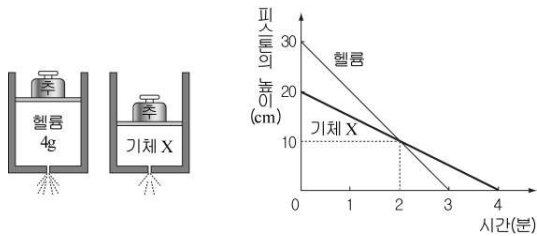


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>—
- ㄱ. $\text{NO}(g)$ 의 분해열(ΔH)은 $-\frac{1}{2}\Delta H_1$ 이다.
- ㄴ. $\text{NO}_2(g)$ 의 생성열(ΔH)은 $\frac{1}{2}\Delta H_2$ 이다.
- ㄷ. ΔH_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.