

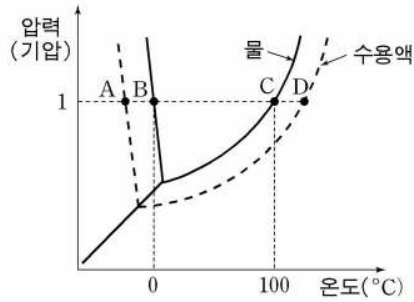
제 4 교시

과학탐구 영역(화학Ⅱ)

성명		수험 번호							
----	--	-------	--	--	--	--	--	--	--

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하십시오.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 써 넣으십시오.
- 답안지에 성명과 수험 번호를 써 넣고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하십시오.
- 과목을 선택한 순서대로 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란에서부터 차례대로 표시하십시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하십시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림은 물과 비휘발성 물질이 녹아 있는 수용액의 상평형을 나타낸 것이다.



위 그림의 점 A~D와 <보기>에 나열한 현상을 바르게 짝지은 것은? (단, <보기>의 현상은 1기압에서 일어난다.)

<보기>

ㄱ. 물은 100°C에서 끓는다.
ㄴ. 바닷물은 0°C보다 낮은 온도에서 언다.
ㄷ. 물은 0°C에서 언다.
ㄹ. 된장국은 100°C보다 높은 온도에서 끓는다.

	A	B	C	D
①	ㄱ	ㄴ	ㄷ	ㄹ
②	ㄴ	ㄷ	ㄱ	ㄹ
③	ㄴ	ㄷ	ㄹ	ㄱ
④	ㄷ	ㄴ	ㄱ	ㄹ
⑤	ㄷ	ㄴ	ㄹ	ㄱ

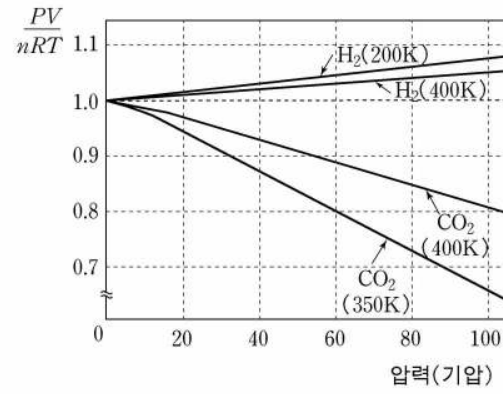
2. 반지 속에 있는 순수한 다이아몬드의 탄소 원자 개수를 구하는데 필요한 자료를 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 아보가드로 수는 6.02×10^{23} 이다.)

<보기>

ㄱ. 탄소의 원자량	ㄴ. 한 탄소에 결합한 원자수
ㄷ. 다이아몬드의 질량	ㄹ. 다이아몬드의 부피

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄱ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

3. 그림은 두 기체의 압력과 온도에 따른 $\frac{PV}{nRT}$ 값을 나타낸 것이다.



위 그림을 근거로 판단할 때 이상 기체에 가장 가까운 것은?

①	②	③	④	⑤
H ₂ 200K 20기압	H ₂ 200K 60기압	H ₂ 400K 100기압	CO ₂ 400K 60기압	CO ₂ 350K 100기압

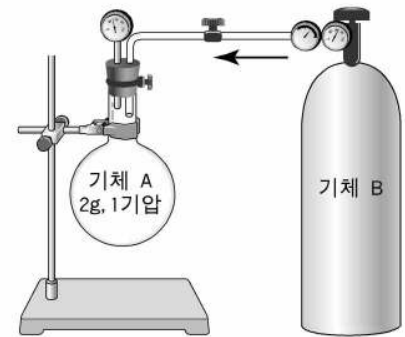
4. LiCl과 NaCl을 쉽게 구별할 수 있는 특성으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 퍼센트 농도가 같은 두 수용액의 어는점
ㄴ. 두 고체의 전기 전도도
ㄷ. 불꽃 반응에서 관찰되는 불꽃 색깔

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 2g의 기체 A가 들어있는 플라스크 내부 압력은 1기압이다. 이 플라스크에 기체 B를 더 넣었더니 전체 압력이 3기압, 기체 전체 질량이 10g이 되었다. (단, 온도 변화는 없고, 기체 분자 사이에 반응은 일어나지 않는다.)



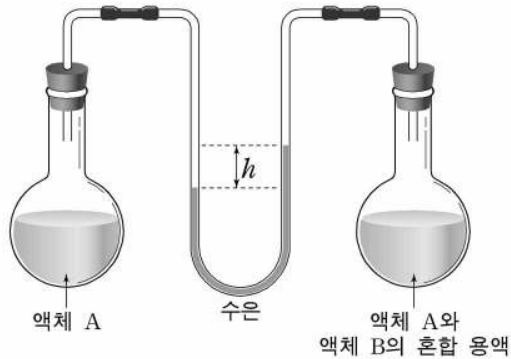
혼합 기체에 대한 설명 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보기>

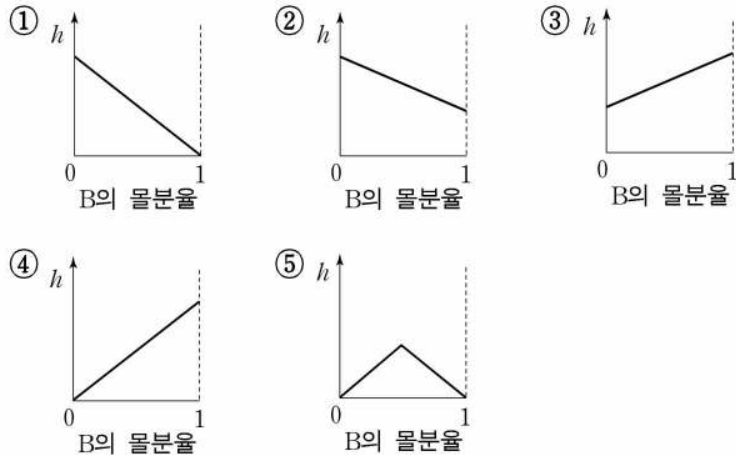
ㄱ. A와 B의 분자량비는 1 : 2이다.
ㄴ. 기체 A와 B의 몰분율비는 1 : 2이다.
ㄷ. 혼합 전과 후, 플라스크 내 기체의 밀도비는 1 : 5이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

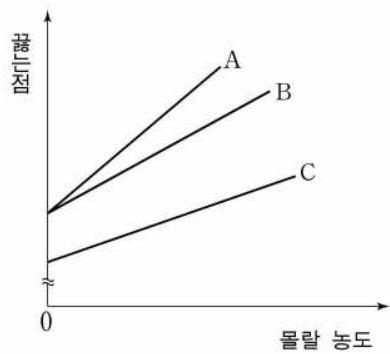
6. 그림은 두 액체의 증기 압력 차이를 비교하기 위한 장치이다. 왼쪽 플라스크에는 순수한 휘발성 액체 A가 들어있고, 오른쪽 플라스크에는 휘발성 액체 A와 비휘발성 액체 B의 혼합 용액이 들어있다.



위 장치에서 오른쪽 플라스크 액체 B의 물분율 변화에 따른 수은주의 높이차 h 의 변화를 나타낸 것으로 옳은 것은? (단, 혼합 용액은 라울의 법칙을 따른다.) [3점]



7. 순수한 액체 용매들에 고체 용질들을 녹여 용액 A, B, C를 만들었다. 다음은 각 용액의 몰랄 농도에 따른 끓는점을 나타낸 것이다.

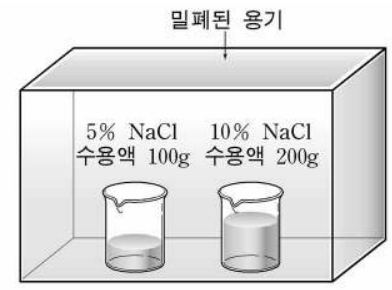


위 그림에 대한 추론으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 용매와 용질 사이의 화학 반응은 없다.)

- <보기> —
- ㄱ. A와 B의 용매는 같다.
 - ㄴ. A와 B의 용질은 다르다.
 - ㄷ. B와 C의 용매는 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 농도가 다른 두 NaCl 수용액이 밀폐된 용기 안에 있다.

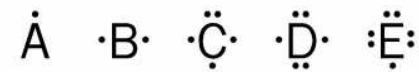


평형 상태에 도달하였을 때 두 수용액을 비교하여 설명한 것으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 두 수용액의 밀도는 같다.
 - ㄴ. 두 수용액의 끓는점은 같다.
 - ㄷ. 두 수용액의 부피비는 1 : 1이다.
 - ㄹ. 용해되어 있는 NaCl의 질량은 같다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

9. 그림은 2주기 원소들의 일부인 A~E의 원자가전자를 점으로 표시한 것이다. (단, A~E는 임의의 원소 기호이다.)



위 원소들의 수소 화합물이 나타내는 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① HA는 무극성 공유 결합을 한다.
- ② H₂B는 무극성 분자이다.
- ③ H₃C는 H⁺와 결합할 수 있다.
- ④ H₂D에 H₃C가 잘 녹는다.
- ⑤ HE 고체는 분자성 고체이다.

10. 다음은 메탄(CH₄) 1g이 연소할 때 발생하는 열량을 이론적으로 구하기 위한 과정이다.

- [과정]
- 메탄의 연소 반응식을 완성한다.
 - 결합 에너지로부터 반응 엔탈피 ΔH (kJ/mol)를 계산한다.
 - 메탄 1g이 연소할 때 발생하는 열량을 구한다.

각 과정에 대한 구체적 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 메탄의 완성된 연소 반응식은 $\text{CH}_4(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$ 이다.
 - ㄴ. C-H, O=O, C≡O, O-H의 결합 에너지로부터 ΔH 를 계산한다.
 - ㄷ. 메탄 1g이 연소할 때 발생하는 열량은 메탄 1몰이 연소할 때 발생하는 열량을 분자량으로 나눈 값이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 표는 순수한 물질 A, B, C의 여러 가지 성질을 나타낸 것이다.

물질	구성 원소의 종류	녹는점 (°C)	액체의 전기 전도성	물에 대한 용해성 (25°C)	특징
A	2	-86	없음	녹음	• 끓는점 : -60°C • 계란 썩는 냄새
B	1	1414	자료 없음	녹지 않음	• 단단함 • 지각에서 2번째로 많은 원소 (질량비)
C	1	660	있음	녹지 않음	• 퍼짐성이 좋음 • 은백색 광택

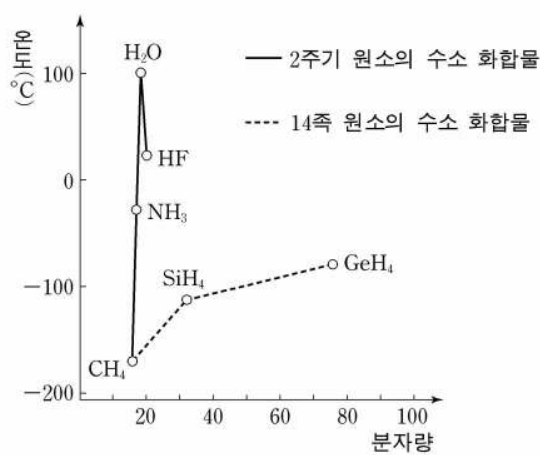
위 표의 각 물질에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. A는 극성 분자로 구성되어 있다.
 ㄴ. B는 이온성 고체이다.
 ㄷ. C에는 자유 전자가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 몇 가지 수소 화합물의 분자량과 끓는점의 관계를 나타낸 것이다.



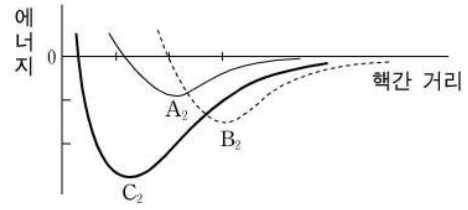
위 그림에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. GeH₄는 SiH₄보다 분자 사이의 분산력이 크다.
 ㄴ. 선형 분자 HF 사이에는 수소 결합력이 작용하지 않는다.
 ㄷ. 물의 끓는점이 높은 것은 분자 내 결합 에너지가 크기 때문이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 임의의 세 원자 A, B, C가 각각 A₂, B₂, C₂ 분자를 형성할 때, 각 분자 내 핵간 거리와 에너지 사이의 관계를 나타낸 것이다.



위 그림에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. 분자 내 결합을 끊을 때 가장 적은 에너지를 필요로 하는 것은 A₂이다.
 ㄴ. 결합 길이가 가장 긴 분자는 B₂이다.
 ㄷ. 공유 전자쌍의 수가 가장 많은 분자는 C₂이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 NaCl 농도가 0.91% (질량 백분율)인 어떤 식염수의 몰랄 농도를 계산하는 과정이다.

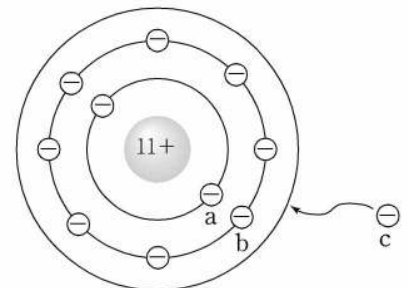
이 계산 과정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

○ $A = 1000\text{g} \times \frac{0.91}{100}$
 ○ $B = 1000\text{g} - A$
 ○ $C = \frac{A}{\text{NaCl의 화학식량}}$
 ○ 몰랄농도 = $D \times \frac{1000\text{g}}{E}$

- ① A는 식염수 1000g 속에 포함된 NaCl의 질량이다.
 ② B는 식염수 1000g 속에 포함된 물의 질량이다.
 ③ C는 식염수 1000g 속에 포함된 NaCl의 몰수이다.
 ④ D에는 C를 대입한다.
 ⑤ E에는 A를 대입한다.

15. 그림은 양성자의 수가 11인 어떤 입자의 전자 배치를 전자 껍질 모형으로 나타낸 것이다.

그림에 표시된 전자 a, b, c에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, c는 입자 외부로부터 들어가는 전자를 나타낸 것이다.)



- ① a와 핵 사이의 인력은 b와 핵 사이의 인력보다 크다.
 ② a는 b보다 주어진 입자로부터 떼어내기가 어렵다.
 ③ b가 속한 전자 껍질에는 최대 8개의 전자가 채워질 수 있다.
 ④ c가 비어있는 전자 껍질로 들어갈 때에는 에너지가 방출된다.
 ⑤ c가 들어가면 주어진 입자는 음이온이 된다.

16. 다음 표와 같은 동위 원소 존재 비율을 가진 질소(N₂)와 산소(O₂)의 반응으로부터 일산화질소(NO)가 생성되었다. (단, 동위 원소의 상대 원자량과 존재 비율은 표에 주어진 값과 같다고 가정한다.)

	동위 원소	상대 원자량	존재 비율(%)
질소	¹⁴ N	14.0	40
	¹⁵ N	15.0	60
산소	¹⁶ O	16.0	40
	¹⁷ O	17.0	60

이 자료를 근거로 한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 반응물 N₂ 분자들의 평균 분자량은 29.0이다.
 ㄴ. 반응물 O₂ 분자들이 가지는 전자 개수는 모두 같다.
 ㄷ. 생성된 NO에는 질량이 다른 4종류의 NO 분자가 있다.
 ㄹ. 생성된 NO 중 질량이 가장 큰 분자의 질량수는 32이다.

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

17. 그림은 주기율표의 일부를 나타낸 것이다.

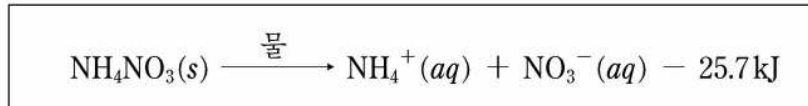
₁ H							₂ He
₃ Li	₄ Be	₅ B	₆ C	₇ N	₈ O	₉ F	₁₀ Ne
₁₁ Na	₁₂ Mg	₁₃ Al	₁₄ Si	₁₅ P	₁₆ S	₁₇ Cl	₁₈ Ar
₁₉ K	₂₀ Ca						

위 그림에서 다음 (가)~(라)에 해당하는 원소를 하나씩 찾아 원자 번호의 합을 바르게 구한 것은? [3점]

(가) 전기 음성도가 가장 큰 원소
 (나) 제1차 이온화 에너지가 가장 작은 원소
 (다) 금속 중 원자 반지름이 가장 큰 원소
 (라) 분산력이 가장 큰 비활성 기체

- ① 49 ② 65 ③ 66 ④ 71 ⑤ 73

18. 질산암모늄 주머니와 물이 함께 들어있는 찜질용 팩에 힘을 가하면 질산암모늄 주머니가 터지면서 팩 안에서 아래와 같은 반응이 일어난다.



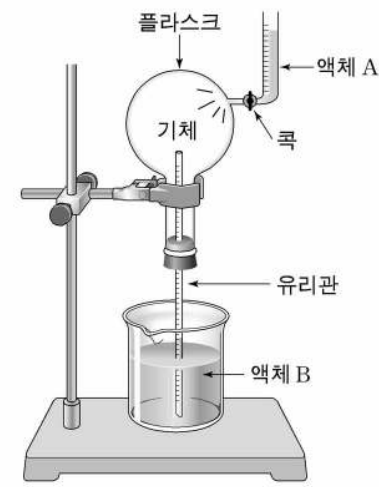
이 반응에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 이 반응은 질산암모늄과 물의 중화 반응이다.
 ㄴ. 이 반응을 이용한 팩은 추운 겨울날 손난로로 사용된다.
 ㄷ. 이 반응에서의 에너지 출입 방향은 비커 속의 물이 기화할 때와 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 액체 A에 녹는 어떤 기체의 용해도를 측정하려고 고안한 장치이다. 용해도를 측정할 기체로 채워진 플라스크에 액체 A를 넣으면, 기체의 용해가 일어나 플라스크 내부의 압력이 감소하고 유리관 속 액체 B의 높이가 변화한다.



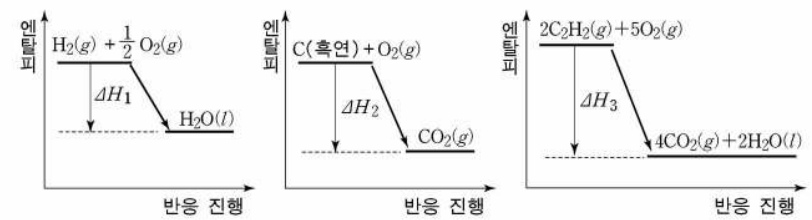
이 실험에서 유리관 속 액체 B의 높이 변화에 영향을 줄 것으로 예상되는 요인을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 플라스크 안의 기체는 액체 B에 용해되지 않는다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. 유리관의 길이
 ㄴ. 넣은 액체 A의 부피
 ㄷ. 액체 B의 밀도

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 몇 가지 열화학 반응식을 나타낸 것이다.



위 그림에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. CO₂(g) 1몰의 결합 에너지 합은 O₂(g) 1몰의 결합 에너지 보다 크다.
 ㄴ. 아세틸렌(C₂H₂)의 연소 반응은 발열 반응이다.
 ㄷ. 2C(흑연) + H₂(g) → C₂H₂(g)에 대한 반응 엔탈피는 $\frac{2\Delta H_1 + 4\Delta H_2 - \Delta H_3}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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