

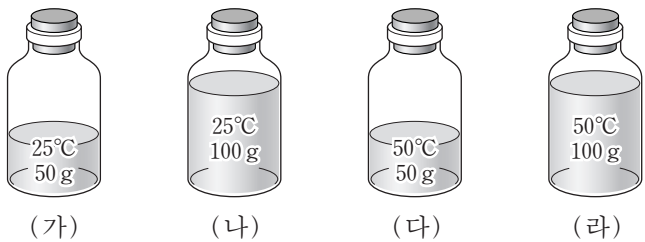
제 4 교시

과학탐구 영역(화학Ⅱ)

성명

수험 번호

1. 그림은 용기에 담긴 물(H₂O)의 온도와 질량이 서로 다른 것을 나타낸 것이다.



(가)~(라)를 비교한 것으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물의 증발은 무시한다.) [3점]

- < 보 기>—————
- ㄱ. 물의 분자수 : (다) > (가)
 - ㄴ. 물의 부피 : (나) > (라)
 - ㄷ. 물 1몰의 질량 : (가) = (라)

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 산화·환원 반응만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기>—————
- ㄱ. 상처에 과산화수소수를 바르면 거품이 생성된다.
 $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
 - ㄴ. 불에 달구어진 마그네슘이 드라이아이스가 들어 있는 용기에서 격렬하게 반응한다.
 $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{MgO} + \text{C}$
 - ㄷ. 우주선에서 이산화탄소를 제거하기 위해 수산화리튬을 사용한다.
 $2\text{LiOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

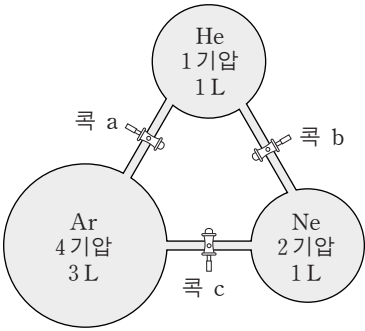
3. ⁷N의 들뜬 상태를 나타내는 전자 배치만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————< 보 기>—————

	1s	2s	2p	3s
ㄱ.	•	•••	• • •	
ㄴ.	••	•	•• • •	
ㄷ.	••	••	• • •	
ㄹ.	••	••	• •	•

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

4. 그림은 세 개의 용기에 헬륨(He), 네온(Ne), 아르곤(Ar)이 채워진 모습을 나타낸 것이다.

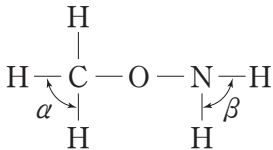


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하며, 연결관의 부피는 무시한다.)

- < 보 기>—————
- ㄱ. He의 평균 분자운동에너지는 Ne의 2배이다.
 - ㄴ. 콕 a만 열어 두면 He의 부분압력은 $\frac{1}{4}$ 기압이 된다.
 - ㄷ. 콕을 모두 열어 두면 전체 압력은 $\frac{7}{5}$ 기압이 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 메톡시아민(CH₃ONH₂)의 구조식을 나타낸 것이다.

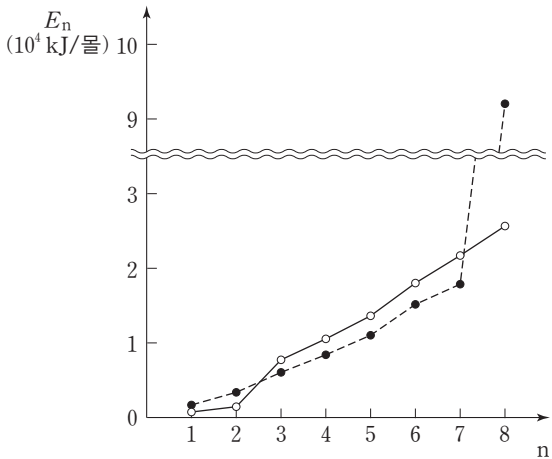


이 화합물에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기>—————
- ㄱ. 결합각 α 는 β 보다 크다.
 - ㄴ. 비공유전자쌍은 3개이다.
 - ㄷ. 분자 사이에 수소결합이 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 2~3 주기의 금속 원소 A와 비금속 원소 B의 순차적 이온화에너지(E_n)를 나타낸 것이다. 이때 E_n 은 제n이온화에너지이다. 예를 들어 E_3 는 제3이온화에너지이다.



원소 A와 B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 화합물에서 A의 가장 안정한 이온은 A^+ 이다.
 - ㄴ. A와 B로부터 화학식 AB인 화합물이 만들어진다.
 - ㄷ. B가 전자 한 개를 받으면 같은 주기 비활성기체의 전자 배치를 갖게 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 표는 알칼리금속과 할로젠으로 이루어진 세 가지 화합물의 결정 구조와 결합길이를 나타낸 것이다.

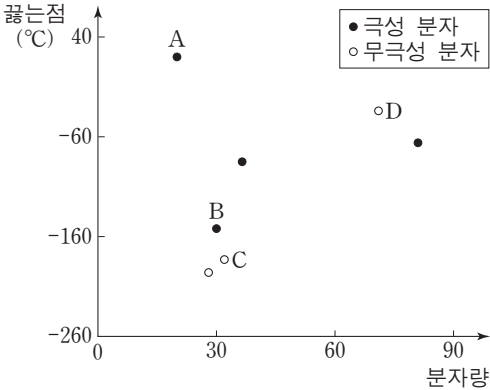
화합물	NaCl	NaA	BCl
결정 구조			
결합길이 (nm)	0.28	0.23	0.36

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

- < 보 기 >
- ㄱ. 화학식량은 NaA가 NaCl보다 작다.
 - ㄴ. 녹는점은 BCl이 NaCl보다 낮다.
 - ㄷ. 화합물 BA는 물에 잘 녹는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 몇 가지 이원자 분자의 분자량과 끓는점을 나타낸 것이다.



A~D에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 쌍극자모멘트는 A가 B보다 크다.
 - ㄴ. 분자 사이의 인력은 B가 C보다 크다.
 - ㄷ. 분산력은 C가 D보다 크다.

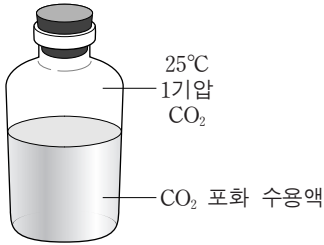
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. (가)~(다)의 크기를 비교한 것으로 옳은 것은?

- (가) $K_2Cr_2O_7$ 에서 Cr의 산화수
(나) 25℃에서 $[H^+]$ 가 0.001M인 수용액에서 $\frac{pOH}{pH}$
(다) $CuSO_4$ 수용액의 전기분해에서 전자 4몰에 의해 석출되는 구리의 몰수

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

10. 그림은 이산화탄소(CO_2)의 포화 수용액을 나타낸 것이다.

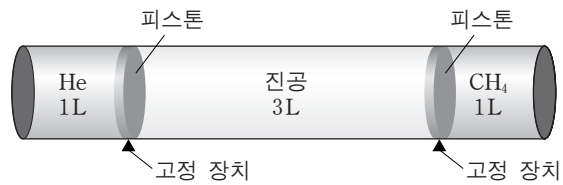


CO_2 의 용해도를 높이기 위한 방법으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 수용액에 드라이아이스 조각을 넣는다.
 - ㄴ. 헬륨(He)을 넣어 전체 압력이 2기압이 되도록 한다.
 - ㄷ. 마개를 열어 둔다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 일정한 온도에서 진공을 사이에 두고 두 개의 피스톤으로 구분된 실린더에 헬륨(He)과 메탄(CH₄)이 들어 있는 모습을 나타낸 것이다. 이때 두 기체의 밀도는 동일하다.

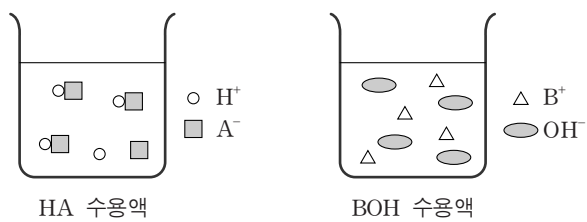


두 고정 장치를 풀고 충분한 시간이 흘렀을 때, 두 기체의 물리량의 비를 비교한 것으로 옳은 것은? (단, He, CH₄의 분자량은 각각 4, 16이고, 피스톤의 마찰은 없다.) [3점]

- (가) $\frac{\text{He의 부피}}{\text{CH}_4\text{의 부피}}$ (나) $\frac{\text{He의 질량}}{\text{CH}_4\text{의 질량}}$
(다) $\frac{\text{He의 압력}}{\text{CH}_4\text{의 압력}}$

- ① (가) > (나) = (다) ② (가) > (나) > (다)
③ (나) > (가) = (다) ④ (나) > (다) > (가)
⑤ (다) > (가) > (나)

12. 그림은 25°C에서 어떤 산 HA와 염기 BOH 수용액에 존재하는 단위부피당 입자의 수를 모형으로 나타낸 것이다.

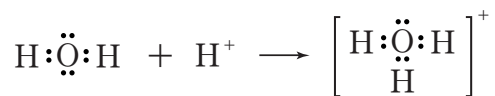


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㄱ. HA의 이온화도는 0.2이다.
ㄴ. 두 수용액을 혼합하면 $\square$ 의 수가 감소한다.
ㄷ. 두 수용액을 같은 부피로 혼합한 용액의 pH는 7보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 H₃O⁺의 생성 반응이다.

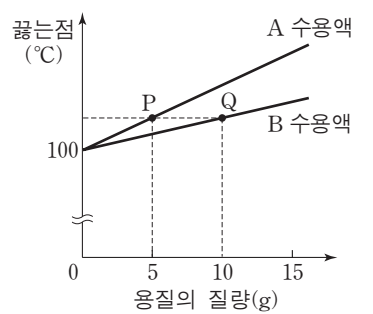


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㄱ. 발열반응이다.
ㄴ. H₂O은 염기로 작용한다.
ㄷ. H₃O⁺의 네 원자는 동일 평면에 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

14. 그림은 용질 A와 B를 각각 95g의 물에 녹인 수용액의 끓는 점을 용질의 질량에 따라 나타낸 것이다.

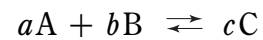


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 비휘발성, 비전해질이다.)

- ㄱ. 분자량은 A가 B의 2배이다.
ㄴ. P와 Q에서 증기압은 같다.
ㄷ. 25°C에서 5% 수용액의 증기압은 A수용액이 B수용액보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 A와 B로부터 C가 생성되는 화학반응식이다.



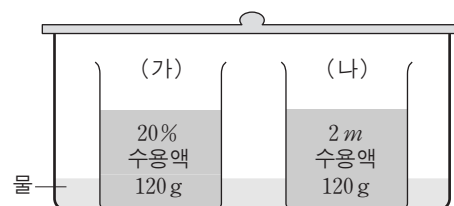
표는 평형 상태 I ~ III에서 A~C의 농도와 평형상수(K)를 나타낸 것이다.

평형 상태	농도(몰/L)			K
	A	B	C	
I	2	1	1	0.5
II	1	2	2	2
III	3	1	3	3

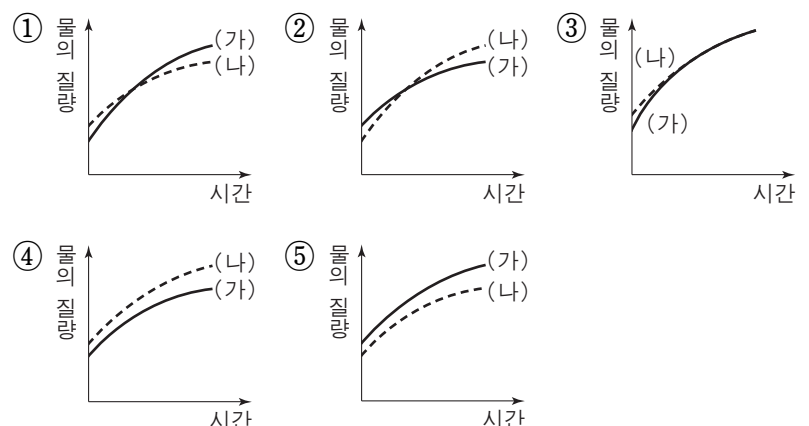
화학반응식에서 계수의 합(a + b + c)은?

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

16. 그림은 서로 다른 농도의 수용액이 담긴 비커가 수증기로 포화된 밀폐 용기에 들어 있는 모습을 나타낸 것이다. 두 비커는 동일하며, 용질은 화학식량이 100이고 비휘발성, 비전해질이다.



수용액 (가)와 (나)에서 물의 질량을 시간에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? (단, 온도는 일정하다.) [3점]



17. 표는 세 가지 탄소화합물에 대한 자료이다.

화합물	화학식	분자량	연소열(ΔH) (kJ/몰)	생성열(ΔH) (kJ/몰)
메탄올	$\text{CH}_3\text{OH}(l)$	32	-726	-239
에탄올	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$	46	-1367	-278
디메틸에테르	$\text{CH}_3\text{OCH}_3(g)$	46	-1460	(가)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ΔH 는 25°C , 1기압에서의 값이다.)

— < 보 기 > —

ㄱ. 1몰을 완전연소시키기 위해 필요한 산소의 양은 에탄올이 메탄올보다 많다.

ㄴ. 1g을 완전연소시켰을 때 발생하는 열량은 디메틸에테르가 메탄올보다 많다.

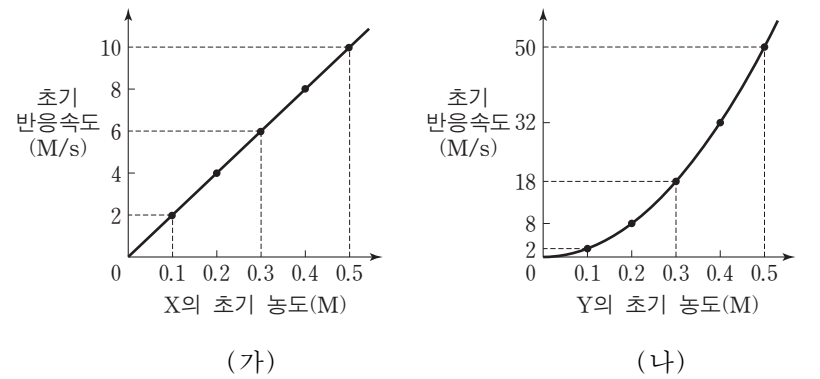
ㄷ. 에탄올과 디메틸에테르의 자료만으로 (가)를 구할 수 있다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 X와 Y로부터 Z가 생성되는 화학반응식이다.



그림 (가)는 Y의 농도가 a 일 때 X의 초기 농도를 바꾸어가면서 측정한 초기 반응속도를, (나)는 X의 농도가 a 일 때 Y의 초기 농도를 바꾸어가면서 측정한 초기 반응속도를 나타낸 것이다.



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

— < 보 기 > —

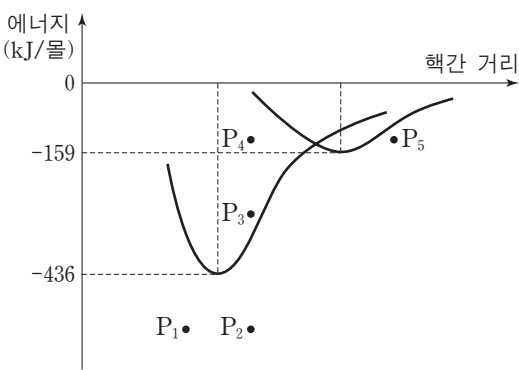
ㄱ. a 는 1.0M 이다.

ㄴ. 반응속도상수는 $2 \times 10^3 \text{ M}^{-2}\text{s}^{-1}$ 이다.

ㄷ. X와 Y의 농도를 모두 2배로 하면 반응속도는 8배가 된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

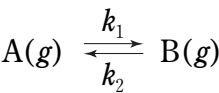
19. 그림은 $\text{H}_2(g)$ 와 $\text{F}_2(g)$ 의 분자 내 핵간 거리에 따른 에너지 곡선을 나타낸 것이다.



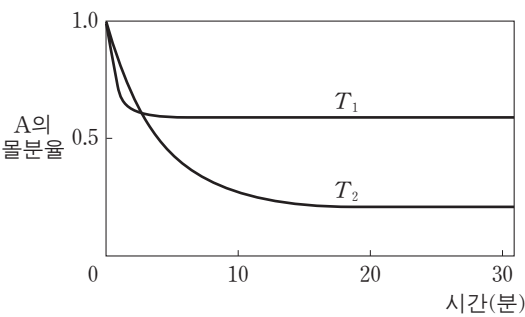
$\text{HF}(g)$ 의 생성열(ΔH)은 -273 kJ/몰 이다. $\text{HF}(g)$ 의 분자 내 핵간 거리에 따른 에너지 곡선의 최소점의 대략적인 위치는?

- ① P_1 ② P_2 ③ P_3 ④ P_4 ⑤ P_5

20. 다음은 정반응과 역반응의 반응 차수가 모두 1차인 화학반응식이며, k_1 과 k_2 는 각각 정반응과 역반응의 반응속도상수이다.



그림은 온도 T_1 와 T_2 에서 시간에 따른 반응물 A의 몰분율을 나타낸 것이다.



이 반응에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, T_1 과 T_2 에서 A의 초기 농도는 같다.) [3점]

— < 보 기 > —

ㄱ. 정반응은 발열반응이다.

ㄴ. T_1 에서 20분이 지났을 때 $k_1 = k_2$ 이다.

ㄷ. T_2 에서 $k_1 > k_2$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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