

제 4 교시

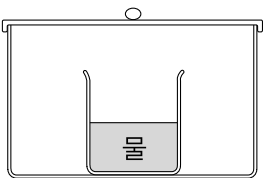
과학탐구 영역(화학Ⅱ)

성명

수험 번호

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란부터 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 상온에서 물이 들어 있는 비커를 용기 속에 넣고 밀폐한 후, 수증기로 포화된 상태를 나타낸 것이다.



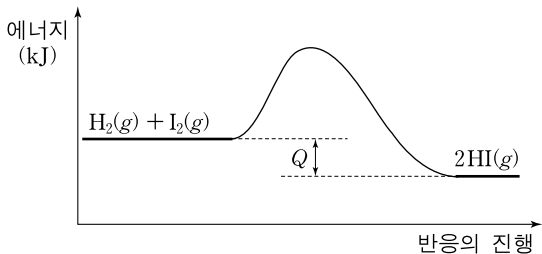
위의 상태보다 물의 증기압력을 높일 수 있는 방법을 옳게 말한 학생만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— < 보 기 > —

- 철수 : 밀폐 용기 내부의 온도를 높여야 해.
- 영희 : 비커에서 물을 덜어 내야 해.
- 민수 : 더 큰 밀폐 용기를 사용하면 돼.

- ① 철수 ② 영희 ③ 철수, 민수
④ 영희, 민수 ⑤ 철수, 영희, 민수

2. 그림은 수소(H_2)와 요오드(I_2)가 반응할 때 에너지 관계를 나타낸 것이다.



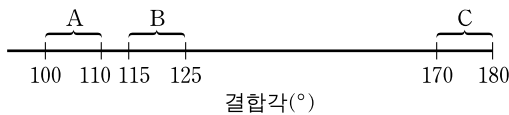
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 정반응의 활성화에너지는 83kJ이며, Q는 반응열이다.)

— < 보 기 > —

- ㄱ. 정반응은 발열반응이다.
- ㄴ. 촉매를 사용하면 Q는 감소한다.
- ㄷ. 역반응의 활성화에너지는 (Q+83)kJ이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 중심 원자가 2주기 원소인 분자의 결합각을 세 영역 A~C로 나타낸 것과 세 가지 화합물의 분자식이다.



CH ₄	NH ₃	H ₂ O
-----------------	-----------------	------------------

위 화합물 중에서 결합각이 A~C에 속하는 화합물의 수로 옳은 것은? [3점]

	A	B	C		A	B	C
①	1	1	1	②	1	2	0
③	2	0	1	④	2	1	0
⑤	3	0	0				

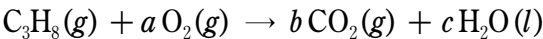
4. 표는 세 가지 물질의 녹는점이며, 물질 (가)~(다)는 각각 NaF, NaBr, MgO 중의 하나이다.

물질	(가)	(나)	(다)
녹는점(°C)	747	996	2825

물질 (가)~(다)로 옳은 것은?

	(가)	(나)	(다)		(가)	(나)	(다)
①	NaF	NaBr	MgO	②	NaF	MgO	NaBr
③	NaBr	NaF	MgO	④	NaBr	MgO	NaF
⑤	MgO	NaF	NaBr				

5. 다음은 프로판(C_3H_8)이 연소될 때의 화학반응식과 자료이다.



- C_3H_8 완전 연소에서 O_2 1몰이 소모될 때 발생한 열량 : Q_1
- C_3H_8 완전 연소에서 H_2O 4몰이 생성될 때 발생한 열량 : Q_2

발생한 열량의 비($Q_1:Q_2$)로 옳은 것은? (단, $a\sim c$ 는 화학 반응식의 계수이다.)

- ① 5:1 ② 4:1 ③ 1:1 ④ 1:4 ⑤ 1:5

6. 그래프는 압력이 P_1 과 P_2 일 때 물에 대한 질소의 용해도를 온도에 따라 나타낸 것이다.

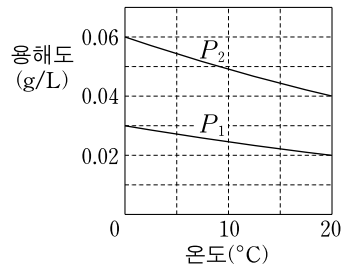
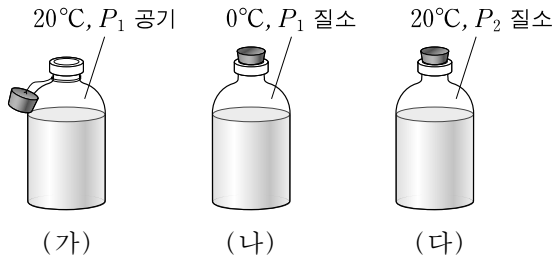


그림 (가)~(다)는 온도와 압력이 각각 다른 조건에서 물 1L에 질소가 포화되어 있는 수용액을 나타낸 것이다.



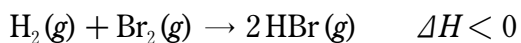
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 중에서 질소의 몰분율은 0.8이다.) [3점]

< 보 기 >

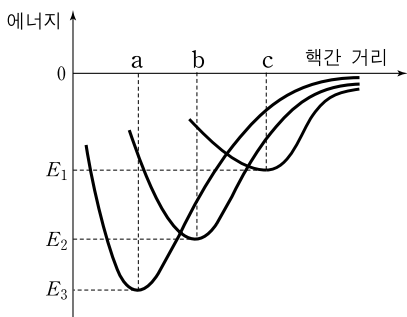
- ㄱ. P_1 이 P_2 보다 크다.
 ㄴ. (가)에는 질소 0.02g이 녹아 있다.
 ㄷ. (다)에 용해되어 있는 질소의 질량은 (나)보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 HBr가 생성되는 열화학반응식이다.



그림은 H_2 , Br_2 , HBr의 분자 내 핵간 거리에 따른 에너지를 모식적으로 나타낸 것이다.



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

< 보 기 >

- ㄱ. 결합에너지는 Br_2 이 가장 작다.
 ㄴ. b 는 $\frac{a+c}{2}$ 보다 크다.
 ㄷ. E_2 는 $\frac{E_1+E_3}{2}$ 와 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표는 세 가지 원소의 1차 이온화에너지이고, 원소 (가)~(다)는 각각 Li, F, Na 중의 하나이다.

원소	(가)	(나)	(다)
1차 이온화에너지 (kJ/mol)	496	520	1681

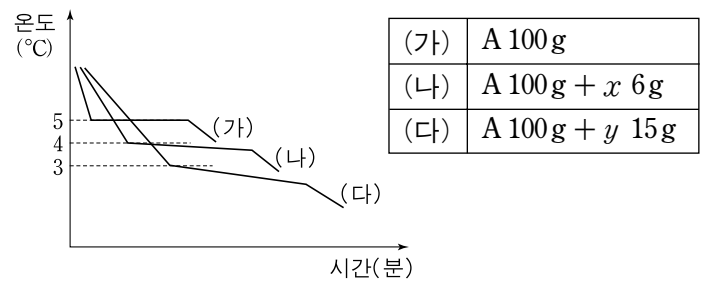
(가)~(다)를 비교하여 설명한 것으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 원자반지름이 가장 작은 원소는 (가)이다.
 ㄴ. 원자번호가 가장 작은 원소는 (나)이다.
 ㄷ. 기체 상태의 중성 원자 1몰이 전자 1몰을 얻을 때 가장 많은 에너지를 방출하는 원소는 (다)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 용매 A의 냉각 곡선과 용질 x , y 가 A에 각각 녹아 있는 용액의 냉각 곡선을 나타낸 것이다.



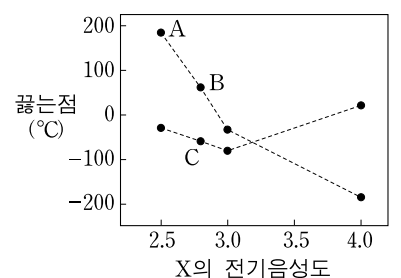
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, x , y 는 모두 비휘발성, 비전해질이고 서로 반응하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. (가)는 순물질이다.
 ㄴ. 끓는점은 (나)가 (다)보다 높다.
 ㄷ. (가)에 6g의 x 와 15g의 y 가 녹아 있는 용액의 어는점은 2°C 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 할로젠 원소(X)의 전기음성도에 따라 할로젠(X_2)과 할로젠화수소 화합물(HX)의 끓는점을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. A의 끓는점이 가장 높은 것은 수소결합이 주요 원인이다.
 ㄴ. X의 전기음성도가 클수록 HX의 끓는점이 낮아진다.
 ㄷ. B의 끓는점이 C보다 높은 것은 분산력이 주요 원인이다.

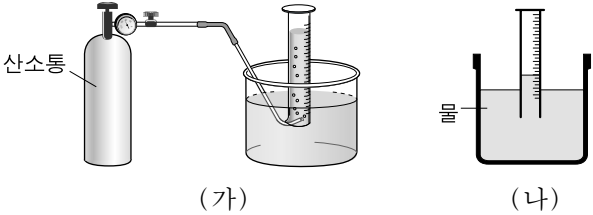
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

(화학Ⅱ)

과학탐구 영역

3

11. 그림 (가)는 25℃에서 눈금 실린더에 산소 기체를 포집하는 실험 장치이고, (나)는 산소가 포집된 후의 모습이다.



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

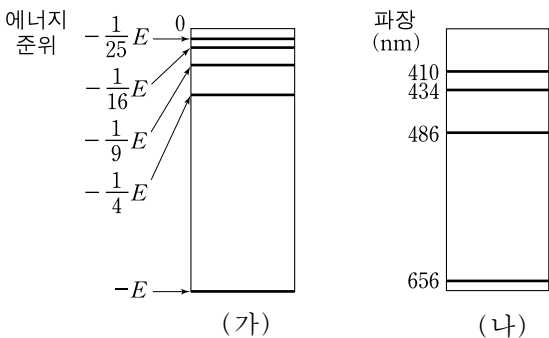
- < 보 기>—————
- ㄱ. 포집된 산소 기체의 압력은 대기압과 같다.
 - ㄴ. 포집된 산소 기체의 부피는 눈금 실린더 내부 수증기의 부피와 같다.
 - ㄷ. 눈금 실린더를 천천히 눌러 내리면 포집된 산소 기체의 부피는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 농도가 48.0%, 밀도 1.5g/mL인 어떤 산 HA 수용액이 있다. 이 수용액 1.0L에 물을 넣어 처음 몰랄농도의 $\frac{1}{2}$ 이 되도록 희석하려고 한다. 이 때 필요한 물의 양은? [3점]

- ① 480 g ② 520 g ③ 720 g
④ 780 g ⑤ 1000 g

13. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 에너지 준위를, (나)는 수소 방전관에서 얻은 가시광선 영역의 선 스펙트럼을 모식적으로 나타낸 것이다.

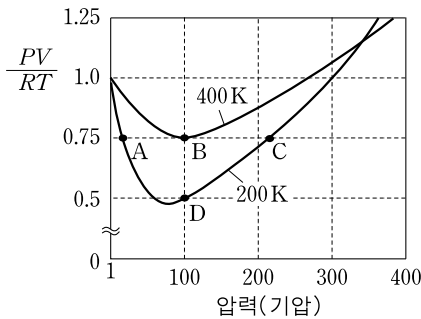


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, $E = 1312\text{ kJ}$ 이다.) [3점]

- < 보 기>—————
- ㄱ. 수소의 이온화에너지에 해당하는 값은 E 이다.
 - ㄴ. 434nm 선에 해당하는 에너지는 486nm 선에 해당하는 에너지보다 크다.
 - ㄷ. 656nm 선에 해당하는 에너지 값은 $\frac{3}{4}E$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

14. 그림은 어떤 기체 1몰의 $\frac{PV}{RT}$ 값을 압력에 따라 나타낸 것이다.

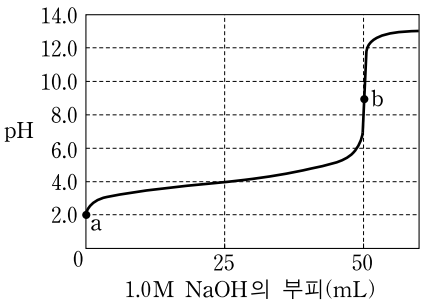


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기>—————
- ㄱ. 400K의 기체 1몰이 차지하는 부피는 B에서 가장 작다.
 - ㄴ. A와 C에서 기체의 압력과 부피를 곱한 값은 같다.
 - ㄷ. B와 D에서 기체의 부피를 절대온도로 나눈 값은 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 25℃에서 어떤 산 HA 50mL를 1.0M NaOH 수용액으로 적정한 중화 적정 곡선이다.

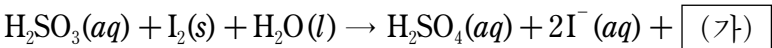


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기>—————
- ㄱ. HA는 약산이다.
 - ㄴ. a에서 $[A^-]$ 는 $1.0 \times 10^{-2}\text{ M}$ 이다.
 - ㄷ. b에서 $[H^+]$ 와 $[OH^-]$ 는 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 아황산(H_2SO_3)과 요오드(I_2)의 산화·환원반응식이다.

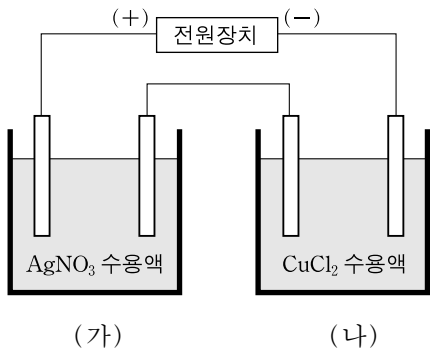


이 반응식에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기>—————
- ㄱ. (가)는 $2\text{H}^+(aq)$ 이다.
 - ㄴ. S의 산화수는 +4에서 +6으로 증가한다.
 - ㄷ. H_2SO_3 과 I_2 는 1:1의 몰수비로 반응한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 산성 수용액에서 백금을 전극으로 하는 전기분해 장치이다.



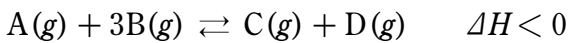
위 장치에 일정한 전기량을 통해 주었더니 (가)에서 Ag 10.8g이 석출되었다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, Ag과 Cu의 원자량은 각각 108.0, 64.0이다.) [3점]

<보기>

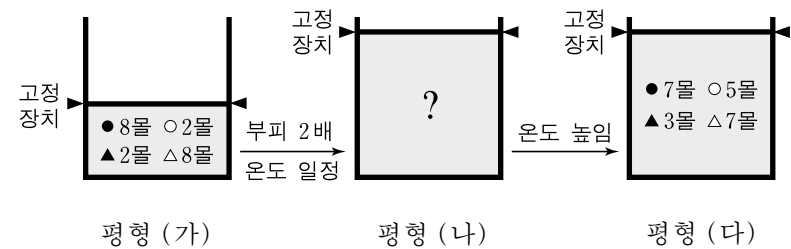
ㄱ. 통해 준 전기량은 0.1F이다.
 ㄴ. (가)의 환원 반쪽반응은 $\text{Ag}^+(aq) + e^- \rightarrow \text{Ag}(s)$ 이다.
 ㄷ. (나)에서 석출된 Cu의 양은 3.2g이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 열화학반응식이다.



그림은 위 반응에서 부피 변화와 온도 변화에 따른 평형 이동을 모식적으로 나타낸 것이다.



평형 (가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 평형 (가)에서 혼합 기체의 부피는 1L이다.) [3점]

<보기>

ㄱ. 전체 압력은 (가)가 (나)의 2배이다.
 ㄴ. (나)에서 (다)로 될 때 정반응이 역반응보다 우세하다.
 ㄷ. (가)에서 평형상수는 4이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 25℃에서 1.0 M 산 HA와 1.0 M 염기 B의 이온화 반응식과 이온화상수이다.

- $\text{HA}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightleftharpoons \text{A}^-(aq) + \text{H}_3\text{O}^+(aq) \quad K_a = 1.0 \times 10^{-10}$
 ◦ $\text{B}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightleftharpoons \text{BH}^+(aq) + \text{OH}^-(aq) \quad K_b = 1.0 \times 10^{-6}$
 ◦ $\text{BH}^+(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightleftharpoons \text{B}(aq) + \text{H}_3\text{O}^+(aq) \quad K_a = ?$

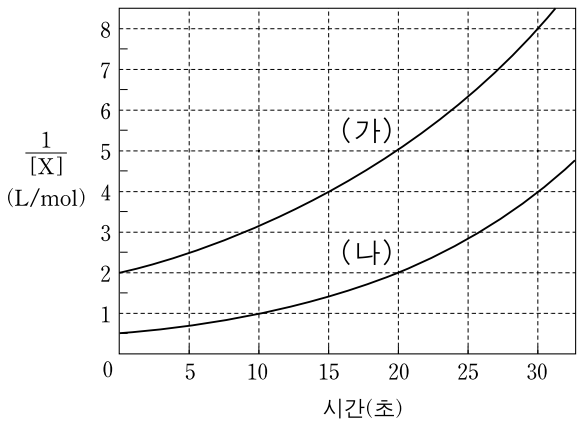
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 25℃에서 물의 이온곱상수 $K_w = 1.0 \times 10^{-14}$ 이다.)

<보기>

ㄱ. $\text{HA}(aq)$ 는 $\text{BH}^+(aq)$ 보다 강한 산이다.
 ㄴ. $\text{B}(aq)$ 와 $\text{BH}^+(aq)$ 을 1:1로 혼합한 용액은 완충용액이다.
 ㄷ. $\text{B}(aq)$ 의 pH는 11.0이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 밀폐 용기에서 기체 X가 기체 Y로 되는 어떤 반응에서 시간에 따른 기체 X의 농도[X]를 역수로 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 서로 다른 반응 조건에서 측정한 결과이다.



(가)와 (나)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 촉매는 사용하지 않았다.) [3점]

<보기>

ㄱ. (나)에서 시간에 따라 X의 농도[X]가 감소하는 비율은 일정하다.
 ㄴ. 반응속도상수는 (나)가 (가)의 1.5배이다.
 ㄷ. 60초일 때 (가)와 (나)에서 X의 농도[X]는 동일하다.

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.