

제 4 교시

과학탐구 영역 (화학 I)

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. 그림과 같이 3개의 비커 A, B, C를 준비한 후 제산제 성분인 탄산수소나트륨과 탄산칼슘을 각각 넣었다.



pH 변화가 일어나는 비커와 기포가 발생하는 비커를 모두 골라 옳게 짝지은 것은?

pH 변화	기포 발생
① B	C
② A, B	A, C
③ A, C	A, B, C
④ A, B, C	B
⑤ A, B, C	A, B

2. 다음은 금속 나트륨의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 I] 나트륨 조각을 유리판 위에 놓고 칼로 자른 다음 공기 중에 놓아두었더니, 단면에 물질 A가 생성되면서 은백색의 광택이 사라졌다.

[실험 II] 물이 반쯤 들어있는 시험관에 나트륨 조각을 넣고 반응이 끝난 후 용액을 증발접시에 옮겨 증발시켰더니 고체 물질 B가 생성되었다.

물질 A와 B의 공통점으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

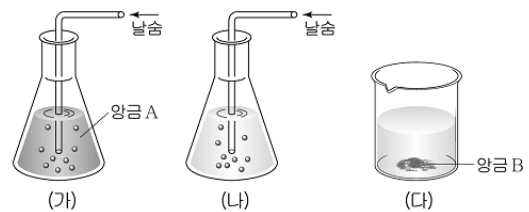
<보 기>

- ㄱ. 불꽃 반응색은 같다.
- ㄴ. 수용액은 염기성이다.
- ㄷ. 금속 양이온과 자유 전자로 구성되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 다음은 켄물의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

- (가) 석회수가 든 삼각 플라스크에 낱숨을 불어 넣었더니 앙금 A가 생겨 뿌옇게 흐려졌다.
- (나) 계속해서 낱숨을 불어넣었더니 앙금 A가 녹아서 투명한 용액이 되었다.
- (다) (나)의 용액을 비커에 담아 가열하였더니 앙금 B가 생겼다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 앙금 A와 B는 같은 물질이다.
- ㄴ. 비누는 (나)용액보다 (다)용액에서 더 잘 풀린다.
- ㄷ. (나)의 용액에 탄산나트륨을 넣으면 앙금 B가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 기체 A를 생성하는 실험과 A와 관련된 반응을 나타낸 것이다.

[실험]

- 칼슘카바이드(CaC_2)가 들어 있는 삼각 플라스크에 물을 넣었을 때 발생하는 기체 A를 집기병에 모은다.



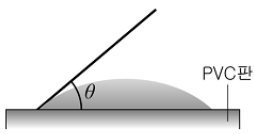
[화학 반응식]

- $\text{A} + \text{HCl} \rightarrow \text{B}$
- $n \text{B} \xrightarrow{\text{중합반응}} \text{C}$

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A는 물에 잘 녹는다.
- ② A는 포화 탄화수소이다.
- ③ A는 평면구조이고, B는 입체구조이다.
- ④ C가 연소되면 유독성 물질이 발생한다.
- ⑤ B가 C로 되는 반응은 축합 중합반응이다.

5. 그림은 액체 표면이 PVC판과 이루는 각(θ)을, 표는 세 가지 물질의 θ 값과 끓는점을 나타낸 것이다.



물질	θ	끓는점
물	57.4°	100℃
에탄올	27.2°	78.3℃
사염화탄소	22.3°	76.8℃

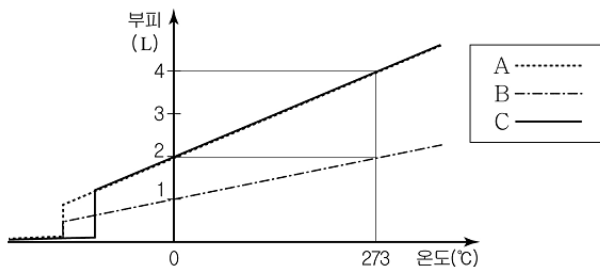
이 자료를 근거로 물, 에탄올, 사염화탄소의 성질을 비교한 것으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. θ 값이 크면 분자 사이의 인력은 크다.
 ㄴ. 물에 에탄올을 섞으면 θ 값이 증가한다.
 ㄷ. 표면 장력은 물이 사염화탄소보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 1기압에서 물질 A, B, C의 온도에 따른 부피 변화를 나타낸 것이다.



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

<보기>

- ㄱ. A, B는 같은 물질이다.
 ㄴ. A, C는 분자수가 서로 다르다.
 ㄷ. 기체 B의 기울기를 기체 A와 같게 하려면 B의 압력을 높인다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 공기를 오염시키는 물질 A, B, C에 대한 설명이다.

- A는 석유나 석탄이 연소될 때 나오는 자극성 기체로 산업이나 발전 분야에서 특히 많이 발생된다.
- B는 공기 중에 포함된 질소가 산소와 반응할 때 생성되며, 번개와 같은 자연적 현상에 의해 생성되기도 한다.
- C는 주로 자동차 연료가 연소되지 못하고 배출되거나 타이어가 닳을 때 발생한다.

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

<보기>

- ㄱ. A, B가 녹은 빗물은 토양 속 미생물의 활동을 억제한다.
 ㄴ. B는 대도시에서 하루 중 정오에 가장 많이 발생한다.
 ㄷ. B, C는 광화학스모그의 원인 물질이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 소화기에 사용되는 물질과 소화 원리에 관한 자료이다.

소화기	물질	원리
(가)	NaHCO_3	NaHCO_3 분말이 불에 닿아 열분해 반응을 한다.
(나)	NaHCO_3 H_2SO_4	두 물질이 혼합되어 기체 발생 반응을 한다.
(다)	액체 CO_2	고압 가스용기에 액체로 저장되었던 CO_2 가 분사될 때 상태가 변한다.
(라)	N_2 , Ar	불연성 기체의 혼합물이 분사된다.

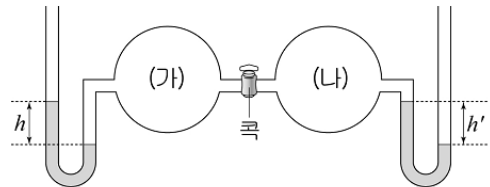
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (가)와 (나)에서 발생하는 기체는 같다.
 ㄴ. (다)는 산소 차단 및 냉각 효과가 있다.
 ㄷ. 정밀 전자 제품 화재의 소화에 (라)가 가장 적합하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 부피가 같은 두 용기 (가)와 (나)에 꼭이 잠긴 상태에서 같은 온도의 헬륨 기체를 넣었더니 수은 기둥의 높이가 그림과 같이 되었다.



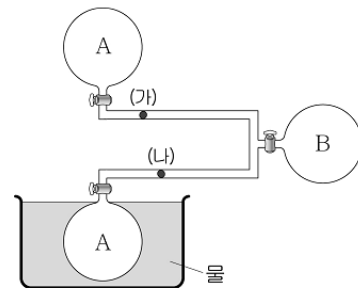
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 연결관의 부피는 무시하며, $h = h'$ 이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 압력은 (나)가 (가)보다 크다.
 ㄴ. 분자의 평균 운동속도는 (나)가 (가)보다 크다.
 ㄷ. 꼭을 열고 일정 시간이 지나면 $h = h' = 0$ 이 된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림과 같이 부피가 같은 용기에 기체 A, B를 각각 1기압이 되도록 채우고 충분한 시간이 지난 후 꼭을 동시에 열었더니 (가)와 (나)에서 흰 연기가 생겼다.



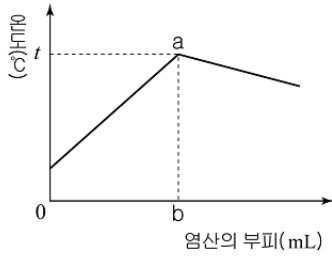
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보기>

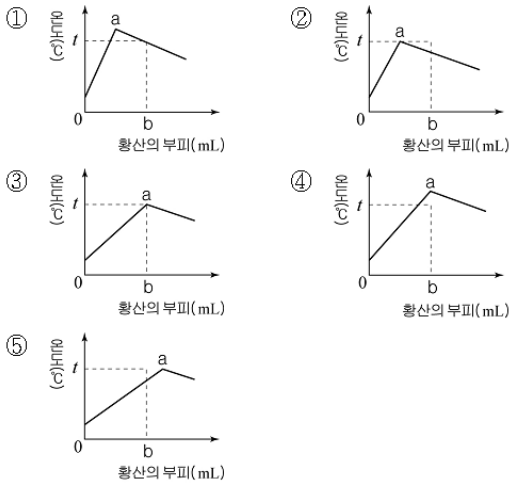
- ㄱ. 물의 온도는 기체 B보다 높다.
 ㄴ. 기체 B의 밀도는 A보다 크다.
 ㄷ. (가)와 (나)에서 흰 연기가 생길 때까지 걸린 시간은 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 일정한 양의 수산화나트륨 수용액에 묽은 염산을 조금씩 가해줄 때, 혼합용액의 온도 변화를 나타낸 것이다.

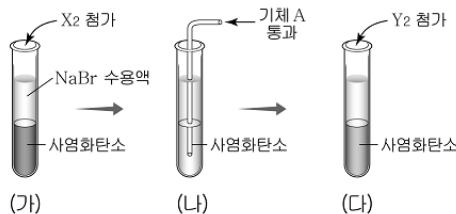


묽은 염산 대신 같은 농도의 황산으로 실험할 때 그래프 형태로 옳은 것은? (단, 용액들의 처음 온도는 모두 같다.) [3점]



12. 다음은 할로젠 원소 X, Y의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

(가) 사염화탄소와 NaBr 수용액이 들어있는 시험관에 X_2 를 넣고 흔들어주었더니 사염화탄소 층의 색깔이 적갈색으로 되었다.
(나) (가)의 시험관에 사슬형 탄화수소 기체 A를 통과시켰더니 사염화탄소 층의 색깔이 무색으로 되었다.
(다) (나)의 시험관에 Y_2 를 넣고 흔들어 주었더니 사염화탄소 층의 색깔이 보라색으로 되었다.



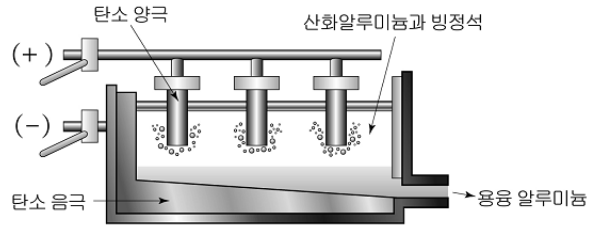
위 실험에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 반응성은 $X_2 > Y_2$ 이다.
ㄴ. A는 불포화 탄화수소이다.
ㄷ. (나), (다)의 수용액 속에는 X^- 이 공통으로 들어있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 알루미늄은 산화알루미늄(Al_2O_3)과 빙정석(Na_3AlF_6)을 혼합하여 용융시킨 후 전기분해하여 얻는다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (-)극에서 환원 반응이 일어난다.
ㄴ. 알루미늄은 철의 제련과 같은 방법으로 대량 생산한다.
ㄷ. 용융 알루미늄은 산화알루미늄과 빙정석 혼합 용융액보다 밀도가 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

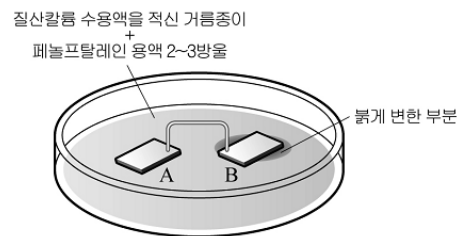
14. 그림은 주기율표의 일부를 나타낸 것이다.

주기 \ 족	1	2	3~12	13	14	15	16	17	18
1									
2	A				B		C		
3	D							E	

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

- ① A와 D는 화학적 성질이 비슷하다.
② A가 포함된 전지는 가열하면 폭발 위험이 있다.
③ BC는 산화철과의 반응에서 산화제로 사용된다.
④ D와 E_2 는 상온에서 쉽게 반응한다.
⑤ E_2 는 물과 반응하여 산화력이 강한 물질을 생성한다.

15. 그림과 같이 금속 A와 B를 페트리접시 위에 올려놓고 구리전으로 연결하였더니 금속 A의 질량이 감소하였고, 금속 B주변 수용액의 색깔이 붉게 변화하였다.



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

<보 기>

- ㄱ. 금속의 반응성은 $A < B$ 이다.
ㄴ. 전자는 A에서 B쪽으로 이동한다.
ㄷ. 수용액에 B^{2+} 의 농도가 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

