

과학탐구 영역(화학 I)

제 4 교시

성명

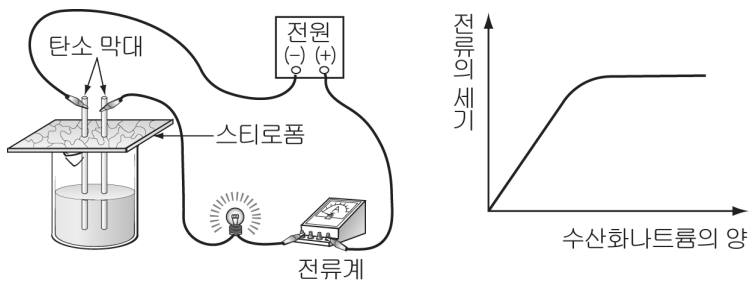
수험번호

2

1

- 먼저 수험생이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 반드시 자신이 선택한 과목의 문제지를 풀어야 합니다.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하시오.
- 답안지에 수험 번호, 선택 과목, 답을 표기할 때에는 반드시 '수험생이 지켜야 할 일'에 따라 표기하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점씩입니다.

1. 그림과 같이 일정량의 물이 담긴 비커에 전원 장치를 연결하고 수산화나트륨의 양을 달리하면서 녹였더니 전류의 세기가 그래프와 같이 나타났다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 수산화암모늄으로 실험을 하면 꼬마전구의 빛이 더 밝아진다.
- ㄴ. 수용액에 전류가 통할 때 나트륨 이온이 (+)극으로 이동한다.
- ㄷ. 이온이 일정량 이상 증가하면 전류의 세기는 더 이상 증가하지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 일반석 증후군에 대한 내용의 일부이다.

비좁은 비행기 좌석에서 움직이지 않고 오랫동안 앉아 있는 경우에 다리 정맥에 혈전이 생겨 다리나 폐에서 혈구의 흐름이 방해를 받아 호흡 곤란 등의 증세가 나타난다. 그런데 전해질 음료로도 이러한 증세를 예방하는 효과가 있다는 연구 결과가 발표되어 주목을 끌고 있다.

이 일반석 증후군을 예방할 수 있는 음료로 가장 좋은 예는?

- ① 설탕물 ② 탄산음료
- ③ 순수한 물 ④ 비타민음료
- ⑤ 스포츠음료

3. 그림은 산성화된 토양에 석회가루를 뿌리는 모습을 나타낸 것이다.



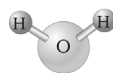
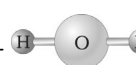
이와 같은 원리가 활용된 예로 적절한 것을 <보기>에서 모두 고르면?

< 보기 >

- ㄱ. 위산 과다일 때 제산제를 먹는다.
- ㄴ. 생선 비린내를 제거할 때 레몬즙을 뿌린다.
- ㄷ. 상처를 소독할 때 과산화수소수를 사용한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 대입 심층구술 면접시험의 예시 문항이다.

물 분자는  형태의 구조를 가지므로 얼음(A)이 되면 밀도가 변하게 된다. 만일 물 분자가  형태의 구조라면 얼음(B)으로 될 때 어떤 현상이 나타날 것인지 설명하시오.

A, B의 특성을 비교한 것으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

< 보기 >

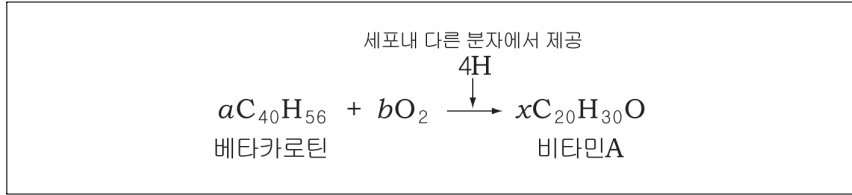
- ㄱ. 수소결합의 개수 : A = B
- ㄴ. 분자사이의 인력 : A > B
- ㄷ. 단위부피당 질량 : A < B

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2

과학탐구 영역(화학 I)

5. 다음은 사람의 세포 내에서 베타카로틴을 비타민 A로 만드는 화학 반응식이다.



이 반응으로 알 수 있는 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

< 보기 >

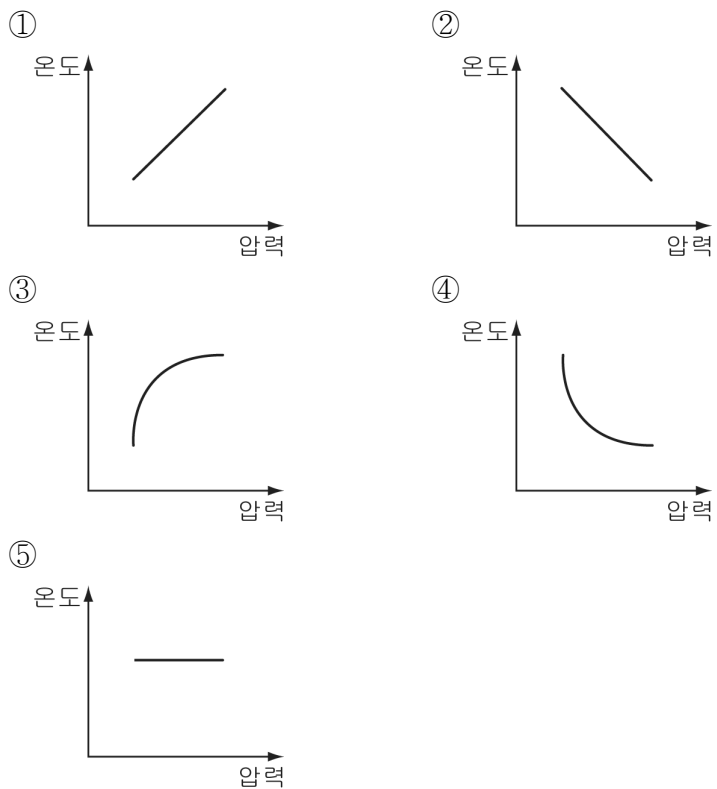
- ㄱ. 화학반응에 의해 원자배열이 변한다.
- ㄴ. 화학반응이 일어나면 새로운 원자가 생성되거나 소멸된다.
- ㄷ. 한 개의 베타카로틴으로부터 두 개의 비타민 A가 만들어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

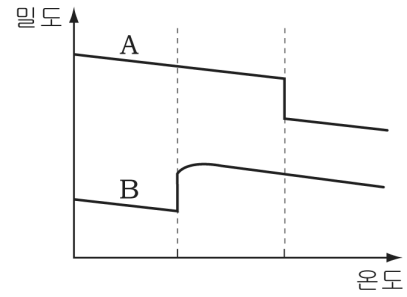
6. 일정량의 어떤 기체의 압력, 온도, 부피를 측정하여 표와 같은 결과를 얻었다.

실험	압력(기압)	온도(°C)	부피(mL)
I	1	0	12
II	1	273	24
III	2	273	12

이 결과로 보아, 기체의 부피를 일정하게 유지하며 압력을 증가시킬 때의 온도 변화를 바르게 나타낸 그래프는?



7. 그래프는 고체 물질 A, B의 온도에 따른 밀도의 변화를 나타낸 것이다.



A, B에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 고체 A를 액체 A에 넣으면 뜬다.
- ㄴ. 고체 A는 순물질, B는 혼합물이다.
- ㄷ. B는 고체에서 액체로 변할 때 부피가 작아진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표는 20°C에서 측정한 몇 가지 액체의 표면장력을 나타낸 것이다.

액체	물	메탄올	벤젠	사염화탄소
표면장력 (10^{-3}N/m^2)	72.8	22.6	28.9	27.0

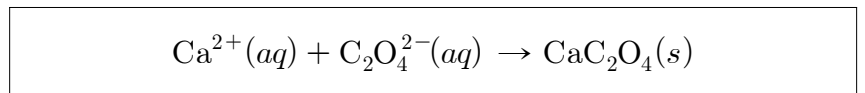
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 벤젠은 사염화탄소보다 분자 간 인력이 더 크다.
- ㄴ. 물과 메탄올은 표면장력의 차이가 크므로 잘 섞이지 않는다.
- ㄷ. 같은 양의 액체를 유리판 위에 떨어뜨렸을 때, 액체 방울의 모양이 가장 볼록한 것은 물이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 신장결석의 주성분인 옥살산칼슘(CaC_2O_4)이 생성되는 반응이다.



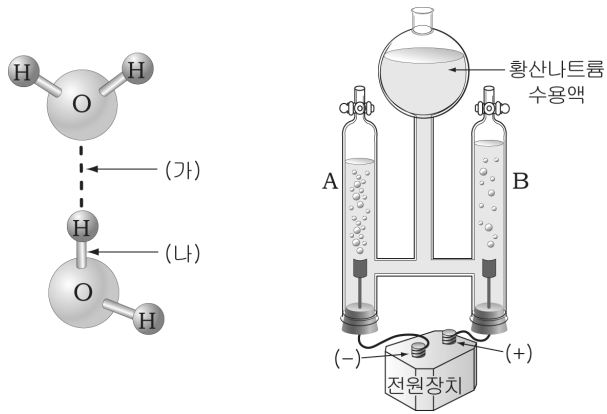
이와 같은 반응이 적용된 예로 적절한 것을 <보기>에서 모두 고르면?

< 보기 >

- ㄱ. 벌에 쏘였을 때 암모니아수를 바른다.
- ㄴ. 식품 용기 속에 건조제를 넣어 수분을 제거한다.
- ㄷ. 공장폐수에 약품을 넣어 중금속 이온을 제거한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 물 분자의 결합 모형과 물의 전기 분해 장치를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 물의 끓는점이 높은 이유는 (가) 때문이다.
 - ㄴ. A와 B에 모인 기체는 (나)가 끊어져서 생성된다.
 - ㄷ. A에는 조연성 기체가, B에는 가연성 기체가 모인다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 표는 서로 다른 지역의 지하수 A~C를 채취하여 일정량의 거품을 발생시키는 데 필요한 비눗물의 부피를 나타낸 것이다.

지하수	비눗물의 부피(mL)		
	끓이기 전	끓인 후	K ₂ CO ₃ 를 넣은 후
A	5.0	0.4	0.2
B	0.3	0.2	0.2
C	4.5	4.4	0.3

A~C에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

- < 보기 >
- ㄱ. A는 판석을 형성하기 쉽다.
 - ㄴ. B에는 Ca²⁺이나 Mg²⁺이 많이 존재한다.
 - ㄷ. C를 끓여서 식힌 물에서는 비누가 잘 풀린다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 상수처리과정과 하수처리과정에서의 공통적인 방법을 <보기>에서 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 과량의 공기를 불어 넣는다.
 - ㄴ. 미세 부유물질을 가라앉힌다.
 - ㄷ. 미생물로 유기물질을 분해한다.
 - ㄹ. 염소를 투입하여 살균 소독한다.

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

13. <보기>에 제시된 반응 중 알짜 이온 반응식으로 나타낼 수 있는 것을 모두 고르면?

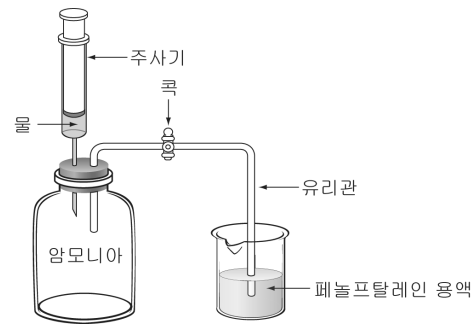
- < 보기 >
- ㄱ. $\text{CH}_4(g) + 2\text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(l)$
 - ㄴ. $\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$
 - ㄷ. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(aq) + 2\text{KI}(aq) \rightarrow \text{PbI}_2(s) + 2\text{KNO}_3(aq)$

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 암모니아의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

【과정】

- (가) 집기병 속에 암모니아를 가득 채운 후 그림과 같이 장치한다.
- (나) 주사기를 눌러 소량의 물이 집기병에 들어가게 한 후 코르크를 열어 집기병 속의 변화를 관찰한다.



【결과】

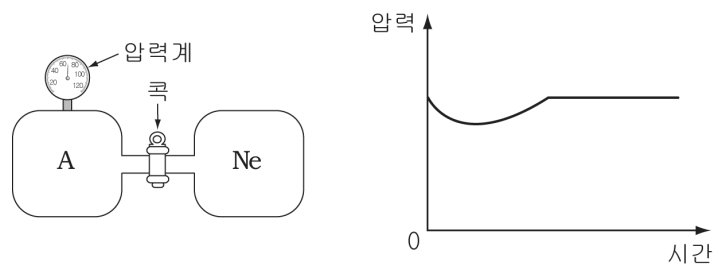
집기병 내부의 유리관에서 붉은색 물줄기가 내려온다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 암모니아는 물에 잘 녹는다.
 - ㄴ. 암모니아 대신 염화수소를 사용해도 물줄기가 만들어진다.
 - ㄷ. 페놀프탈레인 용액 대신 BTB 용액을 사용하면 푸른색 물줄기가 내려온다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

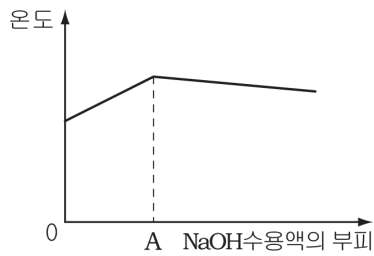
15. 그림은 동일한 두 용기에 각각 기체 A와 네온을 같은 압력이 되도록 넣은 실험 장치를, 그래프는 코르크를 열고 난 후 왼쪽 용기에서의 압력 변화를 시간에 따라 나타낸 것이다.



기체 A가 네온보다 더 큰 값을 갖는 물리량은? (단, 온도는 일정하다.) [3점]

- ① 밀도 ② 질량 ③ 총 분자 수
- ④ 확산 속도 ⑤ 평균운동에너지

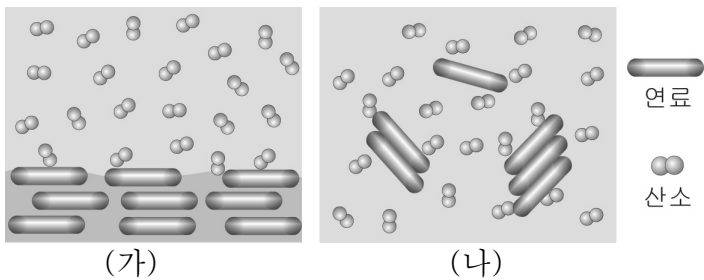
16. 그래프는 염산 20mL가 담긴 비커에 같은 농도의 수산화나트륨 수용액을 넣으면서 온도를 측정하여 나타낸 것이다. (단, A는 NaOH 수용액의 부피를 나타낸다.)



이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① A일 때의 전기전도도가 가장 크다.
- ② A 이상에서도 중화반응에 의해 물이 생성된다.
- ③ 염산과 수산화나트륨 수용액의 반응은 흡열반응이다.
- ④ A일 때 총 이온의 수는 수산화나트륨 수용액을 넣기 전과 같다.
- ⑤ A일 때 BTB 용액을 넣으면 수용액의 색깔이 노란색으로 변한다.

17. 그림 (가)는 액체 상태의 연료가 산소와 반응하는 모형을, (나)는 자동차 엔진 내부에서 분사된 연료가 산소와 반응하는 모형을 나타낸 것이다.



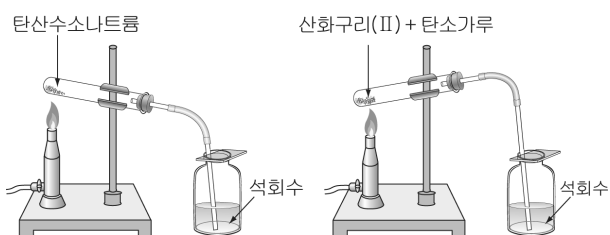
(가)보다 (나)일 때 연소가 더 잘되는 이유와 관계 깊은 현상을 <보기>에서 모두 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. 압력솥을 이용하여 밥을 지으면 밥이 빨리 된다.
- ㄴ. 술을 만들 때 효모를 넣어주면 발효가 더 빨리 된다.
- ㄷ. 같은 질량의 각설탕보다 가루 설탕이 물에 더 빨리 녹는다.

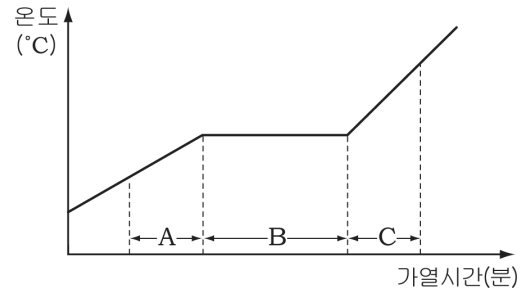
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같은 장치에서 공통적으로 발생하는 기체의 성질로 옳은 것은?

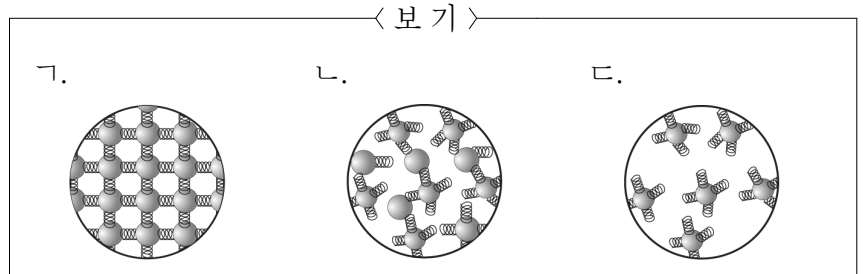


- ① 공기보다 가볍다.
- ② 물에 매우 잘 녹는다.
- ③ 산성비의 원인이 된다.
- ④ 물질의 연소에 필요한 기체이다.
- ⑤ 염기성 수용액과 중화반응을 한다.

19. 그래프는 어떤 고체 물질의 가열 시간에 따른 온도 변화의 일부를 나타낸 것이다.



A~C 구간에 존재하는 물질의 상태를 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 분자모형은 물질의 세 가지 상태를 나타낸다.)



- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같은 실험 장치로 기체의 성질을 알아보기 위해 추의 개수와 진동판의 회전수를 달리하면서 실린더의 높이 h를 측정하여 표와 같이 나타내었다. (단, 진동판의 회전수가 클수록 쇠구슬의 상하운동은 증가한다.)

실험	추의 수 (개)	진동판의 회전수(rpm)	실린더의 높이 h(cm)
I	2	250	15.0
II	3	250	12.5
III	3	500	22.5
IV	4	1000	36.0

다음의 (가), (나) 현상을 설명하기 위해 비교해야 할 실험을 바르게 짝지은 것은? [3점]

- (가) 잠수부가 내뿜는 공기방울은 수면으로 올라갈수록 커진다.
- (나) 찌그러진 탁구공을 뜨거운 물에 넣으면 퍼진다.

- | | | | | | |
|---|---------|---------|---|---------|---------|
| | (가) | (나) | | (가) | (나) |
| ① | I, II | II, III | ② | I, II | III, IV |
| ③ | II, III | I, II | ④ | II, III | III, IV |
| ⑤ | III, IV | II, III | | | |

※ 확인사항

- 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.