

제 4 교시

과학탐구 영역 (화학)

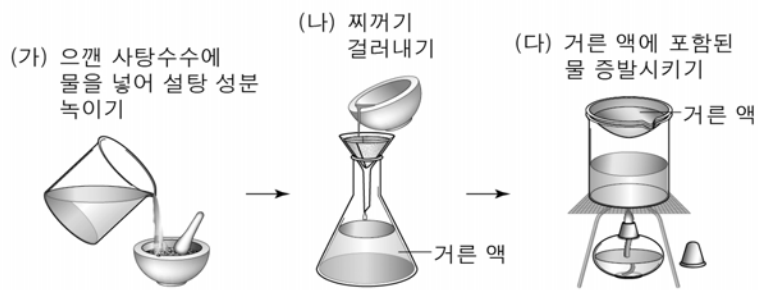
성명		수험번호					1		
----	--	------	--	--	--	--	---	--	--

1. 다음은 세영이가 쓴 일기의 일부이다.

○월 ○일 ○요일
 오늘 아침은 몹시 추웠다. 밤새 크게 떨어진 기온 탓에 유리창에는 ㉠성애가 끼었고, 처마 끝에는 ㉡고드름이 생겼다. 가스레인지 위의 냄비에서는 ㉢국이 끓어 ㉣김이 생기고 있었다. 나는 어머니를 도와 ㉤국에 소금을 녹여 간을 맞췄다.

- 밑줄 친 부분과 관련된 물질의 변화로 적절하지 않은 것은?
 ① ㉠-승화 ② ㉡-응고 ③ ㉢-기화
 ④ ㉣-액화 ⑤ ㉤-용해

2. 그림은 사탕수수에서 설탕 결정을 얻는 과정의 일부분을 나타낸 것이다.



과정 (가) ~ (다)에서 혼합물을 분리할 때 이용된 물질의 특성으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
 ㄱ. 밀도 ㄴ. 녹는점 ㄷ. 용해도
 ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

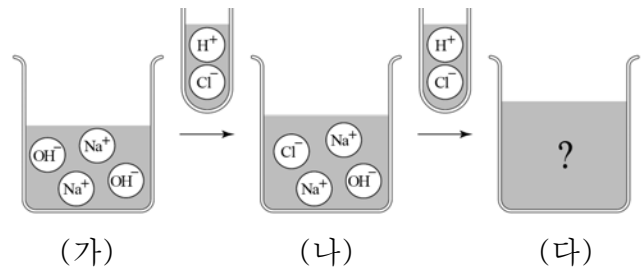
3. 그림은 원시 생명체의 탄생에 필요한 물질들을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
 ㄱ. ㉠은 친수성기이다.
 ㄴ. ㉡의 종류는 3가지이다.
 ㄷ. ㉢은 다른 아미노산과 펩타이드 결합을 형성할 수 있다.
 ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

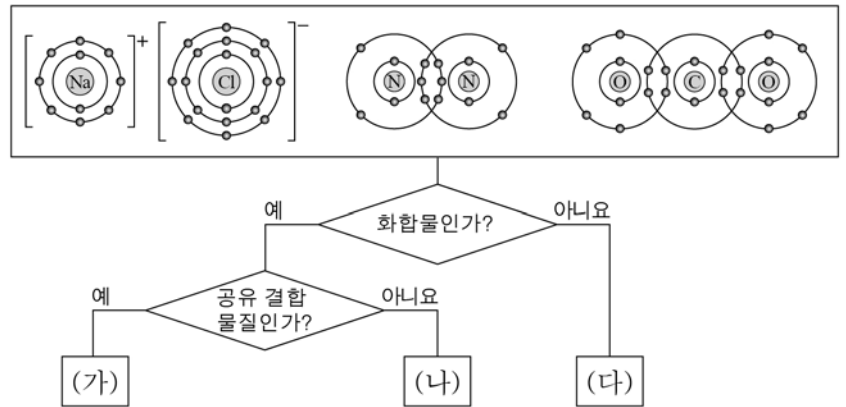
4. 그림은 수산화 나트륨(NaOH) 수용액에 묽은 염산(HCl)을 일정량씩 가할 때 일어나는 반응을 이온 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
 ㄱ. (가)와 (나)는 염기성이다.
 ㄴ. (다)의 이온 모형은 이다.
 ㄷ. 알짜 이온 반응식은 $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$ 이다.
 ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 결합 모형으로 나타낸 3가지 물질을 주어진 기준에 따라 분류하는 과정이다.



(가) ~ (다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
 ㄱ. (가)의 구조는 굽은형이다.
 ㄴ. (나)의 불꽃 반응 색은 노란색이다.
 ㄷ. (다)는 공유 전자쌍 수가 비공유 전자쌍 수보다 적다.
 ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 다음은 신소재 A와 관련된 실험이다.

[실험]
액체 질소를 부어 냉각시킨 A를 네오디뮴 자석으로 서서히 들어 올렸더니 그림과 같은 상태로 떠 있었다.

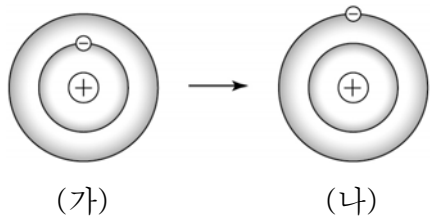
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 액체 질소에 의해 A의 전기 저항이 0이 된다.
- ㄴ. A의 성질을 이용하여 자기 공명 영상 장치(MRI)를 만들 수 있다.
- ㄷ. A는 특정 온도가 되면 본래의 모양으로 되돌아가는 성질이 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 수소 원자에서 전자가 다른 궤도로 이동하는 것을 모형으로 나타낸 것이다.



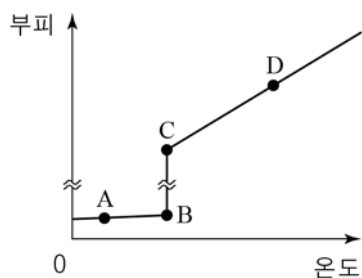
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)는 (나)보다 안정하다.
- ㄴ. (가)에서 (나)로 될 때 에너지를 흡수한다.
- ㄷ. 원자 내의 전자는 불연속적인 에너지 준위를 갖는다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 1기압에서 일정량의 액체 X를 가열할 때 온도에 따른 부피를 나타낸 것이다.



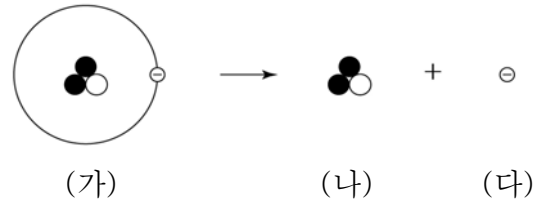
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 분자 간 평균 거리는 A가 D보다 크다.
- ㄴ. B-C에서 상태 변화가 일어난다.
- ㄷ. C에서 D로 갈수록 분자의 평균 운동 속력이 빨라진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 어떤 원자가 이온이 되는 과정을 모형으로 나타낸 것이다.



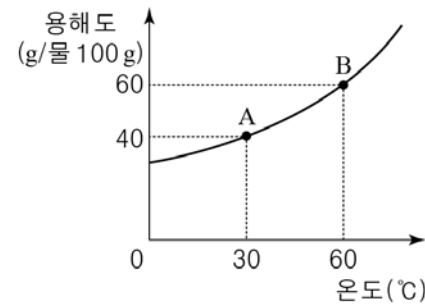
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ●, ○, ⊖는 원자를 구성하는 입자이다.)

<보 기>

- ㄱ. ○는 양성자이다.
- ㄴ. (나)는 음이온이다.
- ㄷ. (가)와 (나)는 질량수가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림은 고체 X의 물에 대한 용해도 곡선을 나타낸 것이다.



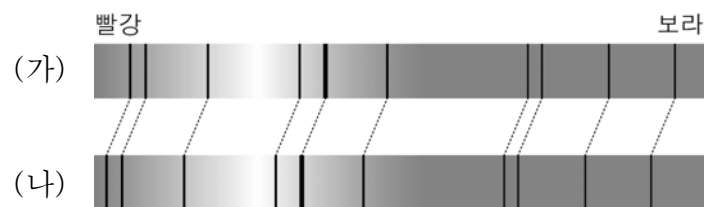
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. A 용액의 농도는 40%이다.
- ㄴ. A 용액과 B 용액은 포화 용액이다.
- ㄷ. 60°C의 포화 용액 80 g을 30°C로 낮추면 고체 X가 10 g 석출된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 지구에서 관측한 서로 다른 별 (가)와 (나)의 스펙트럼 일부를 각각 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. 스펙트럼으로 별에 존재하는 성분 원소를 알 수 있다.
- ㄴ. 검은 선은 별의 대기에 있는 원소들이 빛을 방출하기 때문에 나타난다.
- ㄷ. 지구로부터의 거리는 (가)가 (나)보다 멀다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 지구 탄생 이후 육상 생물 출현 이전까지 대기 성분 변화와 관련된 자료이다.

○ 기체 A와 기체 B의 생성

○ 질소의 생성
 $4\text{NH}_3 + a\text{O}_2 \rightarrow b\text{N}_2 + c\text{H}_2\text{O}$ ($a \sim c$ 는 반응 계수)

○ 오존의 생성
 $3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{O}_3$

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

<보기>

ㄱ. 분자량은 A가 B보다 작다.
 ㄴ. $a+b > c$ 이다.
 ㄷ. 오존이 생성되는 반응은 화학 변화이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 구리와 관련된 실험이다.

[실험]
 (가) 붉은색의 구리 가루를 공기 중에서 가열하면 검게 변한다.
 (나) (가)의 검게 변한 구리를 숯(C)가루와 섞어서 가열하면 다시 붉은색 구리가 된다.

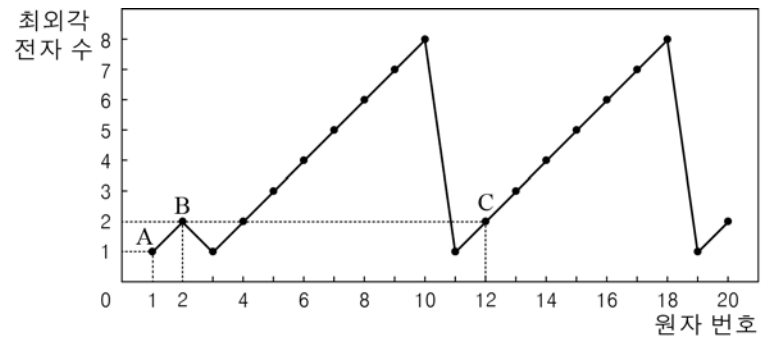
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. A는 O_2 이다.
 ㄴ. (가)에서 Cu는 산화된다.
 ㄷ. (나)에서 CuO는 환원제이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 원자 번호에 따른 원소의 최외각 전자 수를 나타낸 것이다.



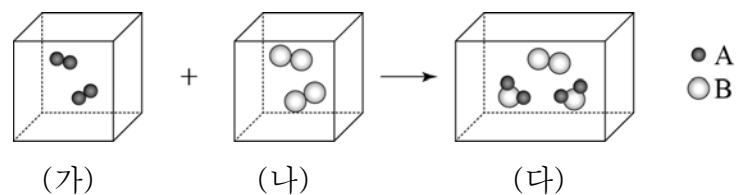
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A ~ C는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보기>

ㄱ. A와 B는 같은 주기의 원소이다.
 ㄴ. B와 C는 화학적 성질이 비슷하다.
 ㄷ. A와 C의 양성자 수 비는 1:12이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 기체 A_2 와 B_2 의 반응을 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이며, 반응 전후의 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

<보기>

ㄱ. (다)는 혼합물이다.
 ㄴ. 기체 A_2 와 B_2 는 1:1의 부피 비로 반응한다.
 ㄷ. 화학 반응식은 $2\text{A}_2 + \text{B}_2 \rightarrow 2\text{A}_2\text{B}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 고분자 물질 X~Z의 단위체를 나타낸 것이다.

고분자 물질	X	Y	Z
단위체			

고분자 물질 X~Z에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. X는 천연 고분자 물질이다.
 ㄴ. Y와 Z는 축합 중합 반응으로 생성된다.
 ㄷ. Y에서 탄소 원자 사이의 결합은 이중 결합이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 초기 우주에서 입자가 생성되는 과정에 대한 설명이다.

- 빅뱅 이후 우주가 팽창하면서 기본 입자인 쿼크가 생성되었고, 업 쿼크와 다운 쿼크가 결합하여 ㉠과 ㉡가 생성되었다. ㉠은 업 쿼크 2개와 다운 쿼크 1개로 구성된다.
- ㉠과 ㉡는 중수소 원자핵을 거쳐 헬륨 원자핵이 되었다. 이때 초기 우주에 만들어진 수소 원자핵 (${}^1\text{H}^+$)과 헬륨 원자핵 (${}^4\text{He}^{2+}$)의 개수 비는 12:1이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 업 쿼크, 다운 쿼크의 상대적 전하량은 각각 $+\frac{2}{3}$, $-\frac{1}{3}$ 이며, ${}^4\text{He}^{2+}$ 의 질량은 ${}^1\text{H}^+$ 의 4배이다.)

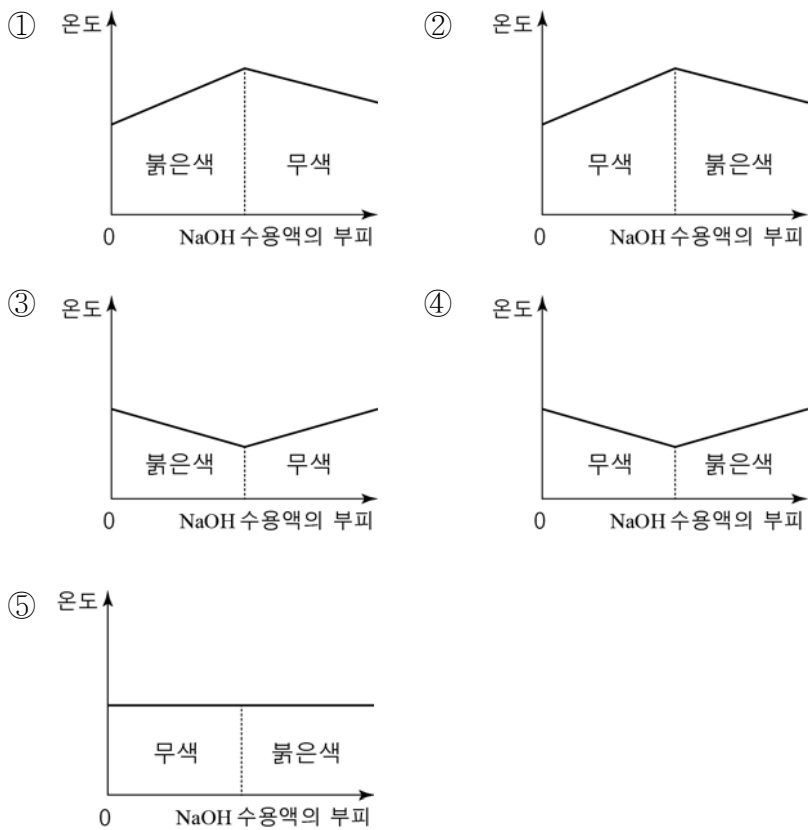
- <보 기> —
- ㄱ. ㉠은 양성자이다.
 - ㄴ. ㉡은 업 쿼크 1개와 다운 쿼크 2개로 구성되어 있다.
 - ㄷ. 초기 우주의 ${}^1\text{H}^+$ 과 ${}^4\text{He}^{2+}$ 의 전체 질량 비는 3:1이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 중화 반응 실험이다.

- [실험]
 (가) 비커에 묽은 염산(HCl) 일정량을 넣고 페놀프탈레인 용액 2~3방울을 떨어뜨린다.
 (나) (가)의 용액에 수산화 나트륨(NaOH) 수용액을 넣으면서 용액의 온도 변화를 측정하고 색 변화를 관찰한다.

위 실험 결과로 가장 적절한 것은? (단, 묽은 염산과 수산화 나트륨 수용액의 온도는 같다.)



19. 그림 (가)는 원자 A, B, Si의 최외각 전자를 모형으로 나타낸 것이다. (나)는 A와 Si로 이루어진 불순물 반도체 X, B와 Si로 이루어진 불순물 반도체 Y로 만든 다이오드를 나타낸 것이다.



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

- <보 기> —
- ㄱ. A는 15족 원소이다.
 - ㄴ. Y는 n형 반도체이다.
 - ㄷ. (나)의 X와 Y를 각각 전원 장치의 (+)극, (-)극에 연결하면 전류가 흐른다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 표는 일정량의 염화 나트륨(NaCl) 수용액에 질산 은(AgNO_3) 수용액을 부피만 달리하여 반응시켰을 때 생성된 앙금의 양을 상대값으로 나타낸 것이다.

구분	시험관 I	시험관 II	시험관 III
NaCl(aq)의 부피(mL)	8	8	8
AgNO ₃ (aq)의 부피(mL)	4	8	12
생성된 앙금의 양(상대값)	1	2	2

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

- <보 기> —
- ㄱ. 생성된 앙금은 염화 은(AgCl)이다.
 - ㄴ. 시험관 I의 수용액에서 $\frac{\text{NO}_3^- \text{ 수}}{\text{Na}^+ \text{ 수}} = 0.5$ 이다.
 - ㄷ. 시험관 III의 수용액에 염화 나트륨 수용액을 더 넣으면 앙금의 양이 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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