

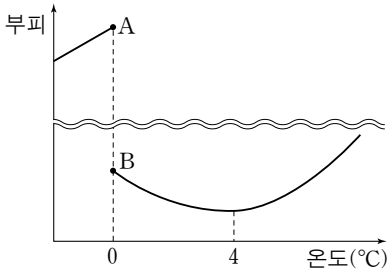
제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명

수험 번호

1. 그림은 물 1g의 온도에 따른 부피를 나타낸 것이다.



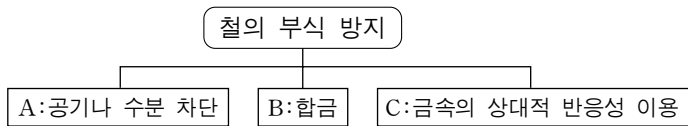
A와 B 상태의 물에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 밀도는 A가 B보다 크다.
 ㄴ. A와 B에 모두 수소 결합이 있다.
 ㄷ. 단위 부피당 분자 수는 A가 B보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

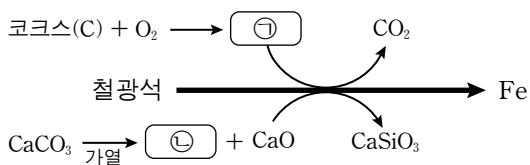
2. 다음은 철의 부식을 방지하는 방법을 A~C로 분류한 것이다.



A~C의 예로 적절하지 않은 것은?

- ① A - 철 구조물에 페인트를 칠한다.
 ② A - 철 샵에 기름칠을 하여 보관한다.
 ③ B - 철에 크롬과 니켈 등을 섞어 스테인리스강을 만든다.
 ④ B - 철 수도꼭지를 크롬으로 도금한다.
 ⑤ C - 철로 된 배의 바닥 바깥에 아연을 부착한다.

3. 다음은 산화철(Fe_2O_3)을 포함하는 철광석을 철로 제련할 때 일어나는 화학 반응의 일부이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. ㉠은 코크스의 불완전 연소에서 생성된다.
 ㄴ. ㉠은 철광석에 포함된 산화철을 철로 환원시킨다.
 ㄷ. ㉡을 석회수에 통과시키면 석회수가 뿌옇게 흐려진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

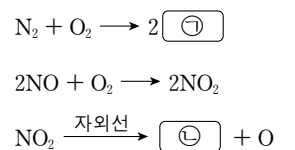
4. 그림은 주기율표의 일부분이다. A~E는 임의의 원소 기호이다.

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

원소 A~E에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① B는 D보다 전자를 쉽게 잃는다.
 ② B는 공기 중에서 산화물을 형성한다.
 ③ A_2 는 E_2 보다 끓는점이 높다.
 ④ E_2 는 C_2 보다 수소와의 반응성이 크다.
 ⑤ A~E 중 금속 원소는 3가지다.

5. 다음은 광화학 스모그의 생성 과정에서 일어나는 화학 반응식의 일부이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

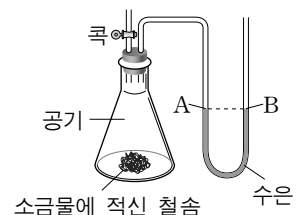
< 보 기 >

- ㄱ. ㉠과 ㉡은 화학식이 같다.
 ㄴ. NO_2 는 산성비의 원인 물질 중 하나이다.
 ㄷ. 광화학 스모그는 흐린 날보다 햇빛이 강한 날에 발생하기 쉽다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 상온에서 공기 중의 산소 양을 알아보기 위한 실험 과정이다.

- (가) 소금물에 적신 충분한 양의 철심을 그림과 같은 장치에 넣고 고무마개로 막는다.
 (나) 콕을 열어 플라스크 안의 공기 압력을 대기압으로 맞춘 후 닫는다.
 (다) 충분한 시간이 흐른 후 상온에서 수으면 A, B의 위치 변화를 관찰한다.



이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물의 증발은 무시하며, 대기압은 일정하다.)

< 보 기 >

- ㄱ. (나)와 (다)에서 플라스크 안의 공기의 조성비는 다르다.
 ㄴ. (다)에서 반응에 참여한 철은 산화되었다.
 ㄷ. (다)에서 수으면의 높이는 B가 A보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 계면 활성제는 친유성기와 친수성기로 구성된다. 표는 3가지 친유성기와 2가지 친수성기를 나타낸 것이다.

친유성기		친수성기	
A		a	$-\text{SO}_3^- \text{Na}^+$
B		b	$-\text{COO}^- \text{Na}^+$
C			

다음 특성을 만족하는 계면 활성제의 친유성기와 친수성기를 표에서 찾아 옳게 나타낸 것은?

- 미생물에 의한 생분해성이 가장 작다.

○ 센물에서 양금을 생성하지 않는다.

- ① A, a

② A, b

③ B, a

④ B, b

⑤ C, a

8. 다음은 물의 표면 장력에 관한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 유리병에 20℃ 물을 일정 부피만큼 채우고 클립을 넣으면서 물이 넘치는 순간까지 들어간 클립 수를 기록한다.

(나) 90℃ 물로 바꾸어 (가) 과정을 반복한다.

(다) 20℃ 비눗물로 바꾸어 (가) 과정을 반복한다.

[실험 결과]

물 (20℃)	물 (90℃)	비눗물 (20℃)
12개	9개	6개

이 실험 결과에 대한 해석으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 클립은 동일하고 실험 과정에서 액체의 온도 변화는 없으며, 모든 액체의 밀도는 동일하다.) [3점]

- < 보 기 > —

ㄱ. 물의 온도가 높아지면 물의 표면 장력이 증가한다.

ㄴ. 표면 장력은 90℃ 물이 20℃ 비눗물보다 크다.

ㄷ. 비누는 물에 녹아 물의 표면 장력을 약화시킨다.

- ① ㄱ

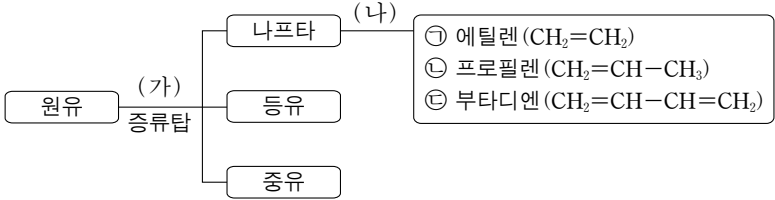
② ㄴ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 원유로부터 여러 가지 물질을 얻는 과정의 일부이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —

ㄱ. (가) 과정은 끓는점 차이를 이용한다.

ㄴ. (나) 과정을 통해 한 분자 당 탄소 수가 증가한다.

ㄷ. ㉠~㉢ 각각 한 분자를 포화 탄화수소로 만들 때 첨가되는 수소 분자 수는 ㉠ < ㉡ < ㉢이다.

- ① ㄱ

② ㄴ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 기체 A, B, C의 성질을 알아보기 위한 실험이다. A, B, C는 헬륨, 산소, 이산화탄소 중 하나이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 기체 A를 플라스크에 넣고, 충분한 시간 동안 액체 질소에 담가둔다.

(나) 기체 A 대신에 같은 양의 기체 B와 C를 이용하여 각각 (가) 과정을 반복한다.

[실험 결과]

○ 각 플라스크에서 고체 A, 액체 B가 관찰되었고, 기체 C는 상태 변화가 관찰되지 않았다.

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

- < 보 기 > —

ㄱ. A는 이산화탄소이다.

ㄴ. 끓는점은 C > B이다.

ㄷ. 기체 C가 든 플라스크를 액체 B에 넣어 두면 기체 C가 액화된다.

- ① ㄱ

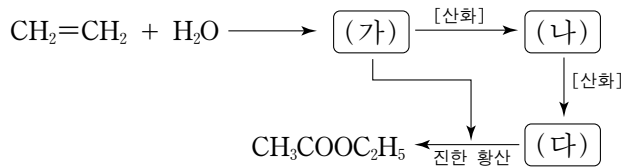
② ㄴ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

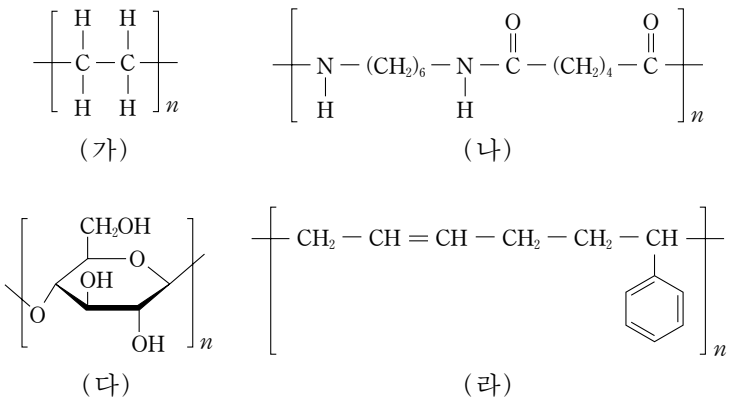
11. 그림은 에틸렌($\text{CH}_2=\text{CH}_2$)과 관련된 반응을 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 > —————
- ㄱ. (가)와 (다)는 Na와 반응하면 수소 기체가 발생한다.
 ㄴ. (나)는 은거울 반응을 한다.
 ㄷ. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ 은 (가)와 (다)의 에스테르화 반응으로 생성된다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 몇 가지 고분자 화합물의 구조식을 나타낸 것이다.

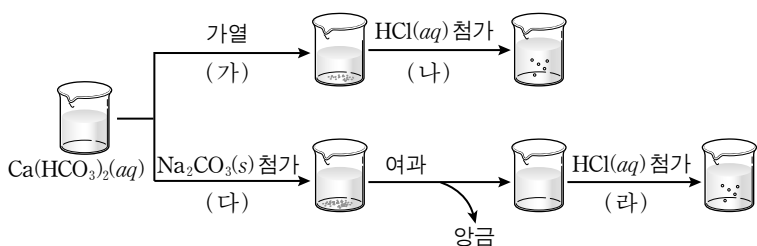


(가)~(라)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① (가)의 단위체는 한 종류이다.
 ② (나)는 첨가 중합체이다.
 ③ (다)의 단위체는 물에 잘 녹는다.
 ④ (가)~(라) 중 천연 고분자는 (다)이다.
 ⑤ 스티렌($\text{CH}_2=\text{CH}$)은 (라)의 단위체 중 하나이다.



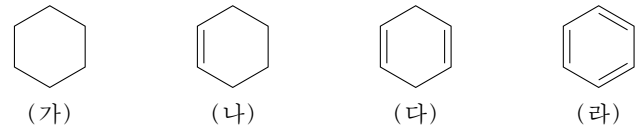
13. 그림은 탄산수소칼슘($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$) 수용액과 관련된 실험을 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 > —————
- ㄱ. (가) 과정에서 수용액에 존재하는 전체 이온 수는 감소한다.
 ㄴ. (가), (다) 과정에서 생성되는 양금의 화학식은 같다.
 ㄷ. (나), (라) 과정에서 발생하는 기체의 화학식은 같다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

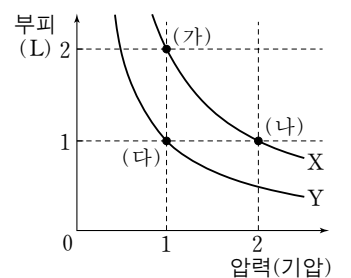
14. 그림은 탄소 수가 같은 고리형 탄화수소의 구조식을 나타낸 것이다.



(가)~(라)에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① 분자식이 모두 같다.
 ② 불포화 탄화수소는 2가지다.
 ③ 분자 내 탄소와 탄소 사이의 결합 길이가 모두 같은 것은 2가지다.
 ④ 상온에서 브롬수를 떨어뜨렸을 때 적갈색이 사라지는 것은 3가지다.
 ⑤ 한 분자가 완전 연소하였을 때 생성된 물 분자 수가 가장 많은 것은 (라)이다.

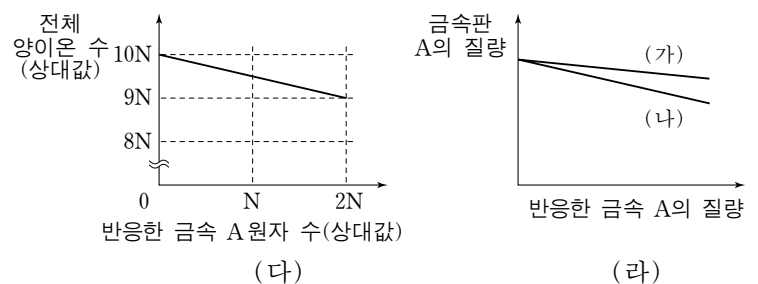
15. 그림은 25°C 에서 같은 질량의 기체 X와 Y의 압력에 따른 부피를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —————
- ㄱ. 분자의 상대적 질량은 $Y > X$ 이다.
 ㄴ. 밀도는 (나)와 (다)에서 서로 같다.
 ㄷ. 분자 간 평균 거리는 (가) > (다)이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

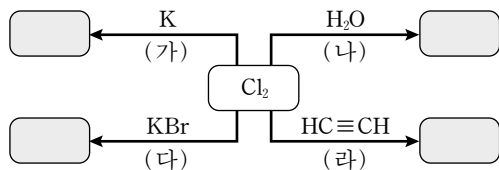
16. 그림 (가)는 금속판 A를 금속 C이온 수용액에, (나)는 금속판 A와 B의 일부를 접촉시켜 동일한 C이온 수용액에 담근 것을 나타낸 것이다. 그림 (다)는 (가)에서 반응한 금속 A 원자 수에 따른 수용액에 존재하는 전체 양이온 수를, (라)는 (가)와 (나)에서 반응한 금속 A의 질량에 따른 금속판 A의 질량을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —————
- ㄱ. A 이온과 C 이온의 전하량 비는 3 : 2이다.
 ㄴ. 원자의 상대적 질량은 C가 A보다 크다.
 ㄷ. A와 B를 도선으로 연결하면 A의 부식이 방지된다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 염소 기체와 관련된 반응을 나타낸 것이다.



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

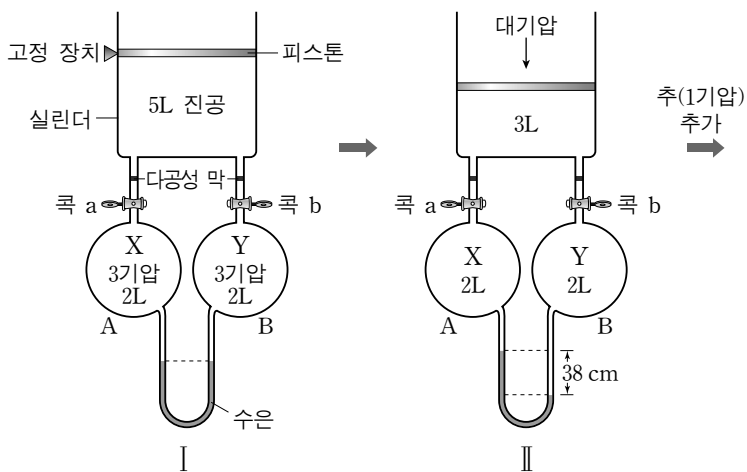
— < 보 기 > —

- ㄱ. (가)와 (다) 반응의 생성물 중에는 같은 화합물이 있다.
 ㄴ. (나) 반응은 물의 정수 과정에 이용될 수 있다.
 ㄷ. (라) 반응의 생성물은 PVC의 단위체이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 일정한 온도에서 기체의 성질을 알아보는 실험이다.

- (가) 그림 I과 같이 용기 A, B에 서로 반응하지 않는 기체 X, Y를 넣었다.
 (나) 콕 a, b를 동시에 열었다가 닫은 후 피스톤의 고정 장치를 풀었더니, 그림 II와 같이 되었다.
 (다) 그림 II의 상태에서 피스톤 위에 1기압에 해당하는 추를 올린 후, 콕 b를 열고 충분한 시간 동안 두었더니 실린더 내의 부피가 V가 되었다.



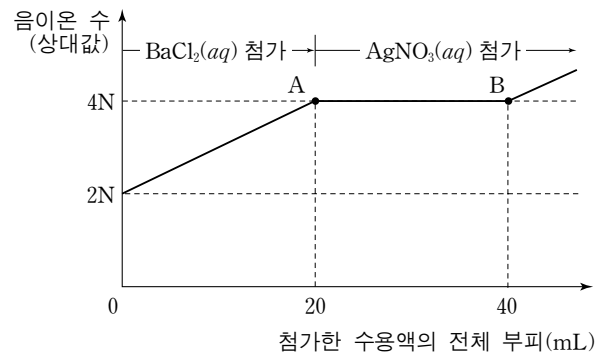
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 1기압(76cmHg)이며, 수은관과 연결관의 부피와 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. 그림 II에서 용기 B의 압력은 2.5기압이다.
 ㄴ. 그림 II에서 실린더 속에 존재하는 기체 X와 Y의 분자 수 비는 2:1이다.
 ㄷ. V는 1.5L이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 황산나트륨(Na_2SO_4) 수용액 20mL에 염화바륨(BaCl_2) 수용액 20mL를 천천히 가한 후, 그 혼합 수용액에 질산은(AgNO_3) 수용액을 첨가하였다. 그림은 첨가한 수용액의 전체 부피에 따른 혼합 수용액 속의 음이온 수를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 사용한 세 수용액은 완전히 이온화한다.)

— < 보 기 > —

- ㄱ. 수용액에 존재하는 전체 이온 수는 A와 B가 같다.
 ㄴ. 실험에 사용한 $\text{Na}_2\text{SO}_4(aq)$ 과 $\text{AgNO}_3(aq)$ 의 단위 부피 당 양이온 수 비는 1:1이다.
 ㄷ. $\text{AgNO}_3(aq)$ 에 의해 생성된 양금에 포함된 전체 양이온 수는 $\text{BaCl}_2(aq)$ 에 의해 생성된 양금에 포함된 전체 양이온 수보다 많다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 표는 묽은 염산(HCl)과 수산화나트륨(NaOH) 수용액을 각각 다른 부피로 혼합하였을 때, 혼합 수용액 속에 존재하는 양이온 수와 수용액의 액성을 나타낸 것이다.

구 분	실험 I	실험 II
HCl(aq)의 부피(mL)	20	80
NaOH(aq)의 부피(mL)	100	40
혼합 수용액 속에 존재하는 양이온 수(상대값)	5N	12N
혼합 수용액의 액성	염기성	산성

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 사용한 산과 염기는 완전히 이온화한다.) [3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. 실험에 사용한 HCl(aq)과 NaOH(aq)의 단위 부피 당 음이온 수 비는 3:2이다.
 ㄴ. 실험 II의 혼합 수용액에 존재하는 Na^+ 과 Cl^- 의 개수 비는 1:6이다.
 ㄷ. 실험 I, II의 혼합 수용액을 섞으면 액성은 산성이다.

- 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.