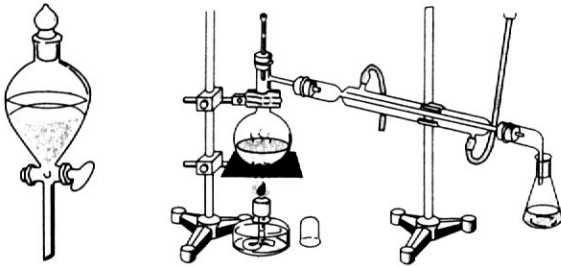


선택과목

화 학 II

65. 철수는 액체 혼합물 A(헥산+물)와 액체 혼합물 B(에탄올+물)를 각각 분리하기 위하여 헥산, 에탄올, 물의 특성을 조사하였다. 철수는 이 자료를 참고하여 그림과 같은 분별깔때기와 분별증류장치를 선택하였다.

물질	극성 여부	밀도(g/mL)	끓는점(°C)	분자량
헥산	무극성	0.66	69	86
에탄올	극성	0.79	78	46
물	극성	1.00	100	18



혼합물 A와 혼합물 B의 분리를 위한 실험 장치와 물질의 특성 차이를 바르게 짝지은 것은?

혼합물 A(헥산+물)

혼합물 B(에탄올+물)

- |                  |            |
|------------------|------------|
| ① 분별깔때기-극성과 밀도   | 분별증류장치-끓는점 |
| ② 분별깔때기-분자량      | 분별증류장치-끓는점 |
| ③ 분별깔때기-극성       | 분별증류장치-밀도  |
| ④ 분별증류장치-끓는점     | 분별깔때기-밀도   |
| ⑤ 분별증류장치-분자량과 밀도 | 분별깔때기-끓는점  |

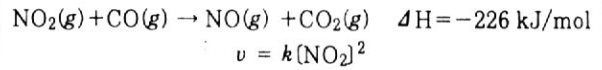
66. 다음은 몸무게 60 kg인 사람을 기준으로 우리 몸을 구성하고 있는 주요 원소들에 대한 자료를 제시한 것이다.(단, A, B, C, D는 임의의 원소이다.)

원소	60 kg 중에서 차지하는 질량(kg)	상대원자량
A	36.0	16
B	11.7	12
C	5.3	1
D	2.9	14

위 자료로부터 추론할 수 있는 것으로 옳은 것은? [1점]

- 인체 내 주요 원소 중 A 원자의 수가 가장 많다.
- 인체 내 주요 원소 중 A 원자의 크기가 가장 크다.
- 인체 내 주요 원소 중 B와 C는 몰수가 같다.
- 인체 내 주요 원소 중 C 원자의 수가 가장 많다.
- 인체 내 주요 원소 중 D 원자가 가장 무겁다.

67. 실험실에서 다음 기체 반응을 연구하여 이 반응의 엔탈피 변화와 속도식을 알아내었다.

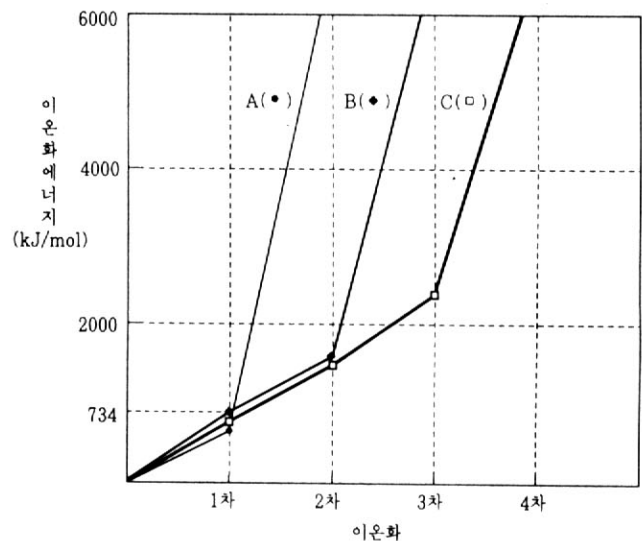


이 반응의 속도를 증가시킬 수 있는 방법을 <보기>에서 모두 고른 것은? [2점]

- <보 기>
- CO를 더 많이 가한다.
  - 적당한 촉매를 가한다.
  - NO<sub>2</sub>를 더 많이 가한다.
  - 온도를 낮추어 방출되는 열을 제거해 준다.

- ① 가, 나    ② 가, 다    ③ 나, 다    ④ 나, 리    ⑤ 다, 리

68. 다음은 세 가지 원소 A, B, C의 순차적 이온화에너지를 나타낸 그래프이다.(단, A, B, C는 임의의 원소이다.)



위 그래프에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- A, B, C는 모두 다른 족 원소이다.
  - A는 플루오르와 AF<sub>2</sub>의 화합물을 형성한다.
  - B(g) + 734 kJ/mol → B<sup>+</sup>(g) + e<sup>-</sup>
  - 1차 이온화에너지는 2차 이온화에너지보다 작다.

- ① 가, 나    ② 가, 리    ③ 다, 리  
④ 가, 나, 리    ⑤ 가, 다, 리

69. 철수는 물의 성질을 알아보기 위해 몇 가지 자료를 <보기>와 같이 수집하였다. 이 자료로부터 분자내 결합은 분자간 결합보다 강하다는 결론에 도달하였다.

<보 기>

ㄱ. 물 분자의 구조는 굽은형으로 결합각은 104.5°이다.  
 ㄴ. 물이 끓어 수증기가 될 때 분자간 결합이 끊어진다.  
 ㄷ. 물의 분자내 결합길이가 분자간 결합길이는 다음과 같다.

결론에 필요한 자료를 <보기>에서 모두 고른 것은?

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

70. 비누는 사람의 피부나 옷 등에 묻어 있는 기름 때나 먼지를 씻어 주는 세제의 일종이다. 비누 입자는 친수성 부분과 소수성 부분으로 구성되어 있는데 친수성 부분은 물과, 소수성 부분은 기름과 잘 섞인다. 아래 그림은 비누 입자의 친수성 부분과 소수성 부분의 모형이다. 물 표면과 기름 때 표면에서 비누 입자 모형의 배향을 <보기>에서 찾아 바르게 짝지은 것은? [1점]

<보 기>

- |   |      |      |
|---|------|------|
|   | 물 표면 | 때 표면 |
| ① | ㄱ    | ㄹ    |
| ② | ㄱ    | ㅁ    |
| ③ | ㄴ    | ㄹ    |
| ④ | ㄴ    | ㅁ    |
| ⑤ | ㄷ    | ㅁ    |

71. 선생님께서 다음 표를 주시며 '이 자료를 이용하여 원자번호에 따라 규칙적으로 변하는 알칼리 금속 원소의 성질을 추론하고 그 판단 근거를 제시하라'고 하셨다.

원소	원자번호	이온화에너지 (kJ/mol)	전자친화도 (kJ/mol)	이온 반지름 (nm)
Na	11	496	53	0.095
K	19	419	48	0.133
Rb	37	403	47	0.148
Cs	55	376	46	0.169

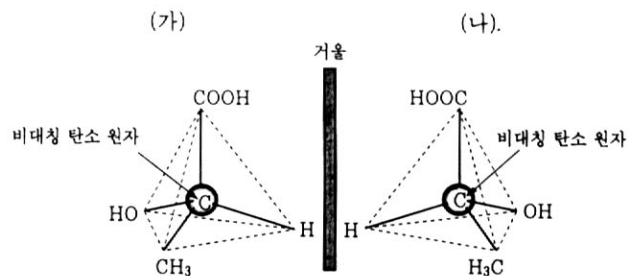
<보기>는 학생들이 제시한 추론과 판단 근거를 짚은 것이다. 올바른 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 철수: 원자번호가 증가함에 따라 반응성이 증가한다.  
 - 이온화에너지  
 ㄴ. 영희: 원자번호가 증가함에 따라 Cl과의 화합물의 녹는점이 낮아진다.  
 - 이온 반지름  
 ㄷ. 송화: 원자번호가 증가함에 따라 전기음성도가 증가한다.  
 - 전자친화도

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

72. 올해의 노벨 화학상은 광학 이성질체(거울상 이성질체)에 관하여 연구한 세 명의 화학자가 수상하였다. 광학 이성질체란 화합물이 서로 거울상 관계에 있어서 포개어지지 않는 이성질체를 말한다. 광학 이성질체는 4개의 서로 다른 원자나 원자단이 결합되어 있는 비대칭 탄소 원자를 가지고 있다. 예를 들어 아래의 그림 (가)와 그림 (나)는 서로 광학 이성질체 관계이다.



HBr과 첨가 반응하여 광학 이성질체를 생성하는 화합물을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

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

73. 영희는 기체가 다공성막을 통해 확산될 때, 확산 속도는 분자량이 큰 기체일수록 느리다는 사실을 알고 다음과 같은 실험을 하였다. (단, 원자량은 H=1, N=14, O=16, S=32이다)

**<실험 과정>**

- (1) 다공성막으로 이등분된 관을 준비한다.
- (2) 다공성막의 왼쪽 (A)에는 질소를 채우고 오른쪽 (B)에는 수소를 채운다.
- (3) 관의 좌우 끝 부분을 비누막으로 동시에 막는다.
- (4) 약 10초 후에 비누막의 모양이 두번째 그림처럼 달라졌다.

**<실험 시작>** 비누막 → 질소 (A) 다공성막 수소 (B) 비누막

**<10초 후>** 비누막 → (A) 다공성막 (B) 비누막

이 실험에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

**<보 기>**

- 가. 압력은 기체의 몰수에 비례한다.
- 나. 수소 대신 SO<sub>2</sub>를 사용해도 동일한 결과가 얻어진다.
- 다. 다공성막을 통해 이동한 분자수는 질소가 수소보다 더 많다.
- 르. 10초 후, 전체 기체 분자의 수는 (A) 쪽이 (B) 쪽보다 더 많다.

- ① 가, 나    ② 가, 다    ③ 가, 르    ④ 나, 르    ⑤ 다, 르

74. 표는 몇 가지 분자들의 루이스 전자점식, 분자모양, 극성에 대한 자료를 정리한 것이다.

분자	BH <sub>2</sub> F	BF <sub>3</sub>	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	PH <sub>3</sub>
루이스 전자점식	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} : \text{B} \\ \vdots \\ \text{F} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{F} \\ \vdots \\ \text{F} : \text{B} \\ \vdots \\ \text{F} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} : \text{C} : \text{Cl} \\ \vdots \\ \text{Cl} \end{array}$	$\begin{array}{c} \vdots \\ \text{H} : \text{P} : \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} \end{array}$
분자모양	삼각형	삼각형	사면체	삼각뿔
극성 여부	극성	무극성	극성	극성

중심원자에 결합한 원자의 종류가 다르면 극성이 달라진다는 사실을 알 수 있는 분자의 짝 (A)와 중심원자 주위의 비공유전자쌍의 수가 다르면 분자모양이 달라진다는 사실을 알 수 있는 분자의 짝(B)를 <보기>에서 옳게 고른 것은?

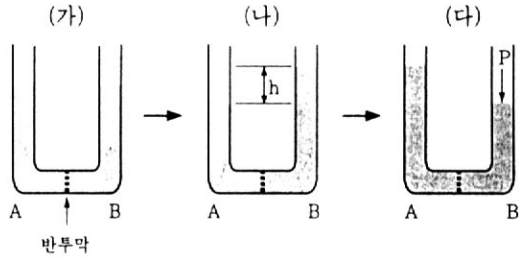
**<보 기>**

- 가. BH<sub>2</sub>F와 BF<sub>3</sub>
- 나. BF<sub>3</sub>와 PH<sub>3</sub>
- 다. BF<sub>3</sub>와 CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>

- |   |     |     |
|---|-----|-----|
|   | (A) | (B) |
| ① | 가   | 나   |
| ② | 가   | 다   |
| ③ | 나   | 가   |
| ④ | 나   | 다   |
| ⑤ | 다   | 가   |

75. 다음은 삼투압에 관한 실험이다.

- (가) 반투막으로 분리된 U자관에 한쪽에는 묽은 소금물을 넣고 다른 쪽에는 진한 소금물을 넣었다.
- (나) 일정 시간이 지난 후 B 쪽 용액의 높이가 높아졌다.
- (다) 높이가 높아진 B 쪽 용액 위에 압력 P를 가하였더니 A 쪽 용액의 높이가 B 쪽 보다 더 높아졌다.



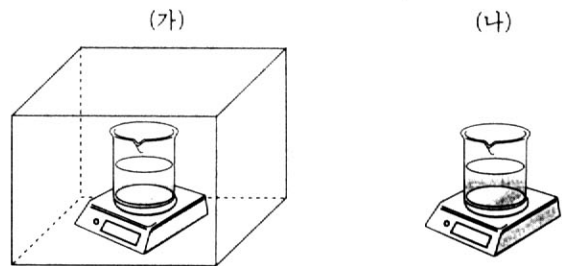
위의 결과에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

**<보 기>**

- 가. 두 용액 사이의 초기 농도 차이가 클수록 h 값은 커진다.
- 나. 위 현상은 반투막이 용질 분자만을 통과시키기 때문이다.
- 다. 그림 (다)의 현상을 이용하여 바닷물을 먹는 물로 정제할 수 있다.

- ① 가    ② 나    ③ 다    ④ 가, 다    ⑤ 나, 다

76. 철수는 같은 양의 에탄올이 담긴 비커 두 개를 각각 그림과 같이 밀폐된 유리 상자 안의 저울과 밖의 저울 위에 놓고, 시간에 따른 질량 변화를 관찰하여 액체 상태의 에탄올의 양을 측정하였다.



실험 결과, (가)의 경우는 질량이 일정 시간 동안은 감소하다가 그 뒤에는 일정하게 유지되었으며, (나)의 경우는 에탄올이 계속 줄어들면서 질량이 감소하였다. 위 실험과 관련된 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [2점]

**<보 기>**

- 가. (가)의 경우 평형에 도달하면 증발은 일어나지 않는다.
- 나. (가)의 경우 평형에 도달하면 증발속도와 응결속도가 같다.
- 다. (나)의 경우 에탄올이 없어질 때까지 응결은 일어나지 않는다.
- 르. (나)의 경우 에탄올이 없어질 때까지 증발속도가 응결속도 보다 빠르다.

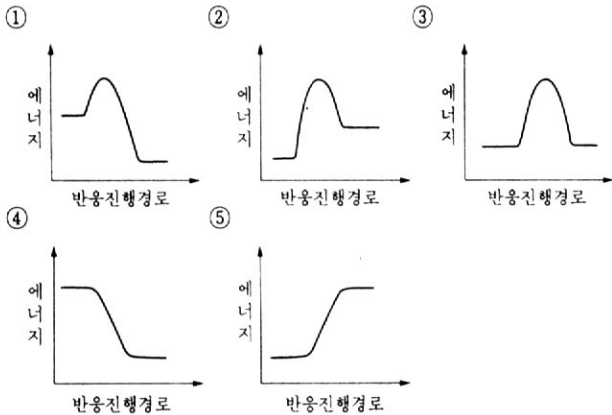
- ① 가, 나    ② 가, 다    ③ 가, 르    ④ 나, 다    ⑤ 나, 르

77. 300K와 330K에서 반응  $A + B \rightleftharpoons C$  가 평형에 도달하도록 하고, 각 온도에서 생성물 C의 양과 정반응 속도상수  $k$ 를 측정하였다. 이 값들을 비교하여 다음과 같이 변화함을 알았다.

온도가 증가함에 따라

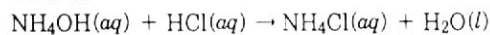
- ㄱ. 생성물 C의 양이 감소하였다.
- ㄴ. 정반응 속도상수  $k$ 가 증가하였다.

이 결과와 일치하는 반응진행경로와 에너지와의 관계를 나타내는 것은?



78. 영희는 약한 염기인 암모니아수( $\text{NH}_4\text{OH}$ )의 농도를 측정하기 위하여 다음과 같이 산-염기 적정 실험을 계획하였다.

<반응식>



<실험 방법>

- (1) 묽은 암모니아수 10.0 mL를 피펫으로 정확하게 취해 100 mL 삼각플라스크에 담는다.
- (2) 삼각플라스크에 변색 범위가 pH 8.3~10.0인 케놀프탈레인 지시약을 2~3 방울 첨가한 후 뷰렛 밑에 놓는다.
- (3) 적정 전에 0.500 M 염산(HCl)이 담긴 뷰렛의 눈금을 정확하게 읽고, 콕을 열어 천천히 첨가한다.
- (4) 용액이 흔들리지 않게 조심하며 지시약의 색이 변할 때까지 염산을 첨가한 후 최종 부피를 읽는다.
- (5) 첨가된 염산의 농도와 부피 값으로부터 암모니아수의 농도를 계산한다.

암모니아수의 농도를 더 정확하게 측정하기 위하여 영희는 위의 실험 방법 중 일부를 수정하려고 한다. 옳은 수정 방법을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 암모니아수 10.0 mL를 피펫 대신 눈금실린더를 사용하여 옮긴다.
- ㄴ. 적정하려는 암모니아수는 삼각플라스크 대신 비커에 담는다.
- ㄷ. 지시약으로 변색 범위가 pH 4.8~6.0인 메틸레드를 사용한다.
- ㄹ. 적정 중에는 용액이 고루 섞이도록 삼각플라스크를 잘 흔들여 준다.

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

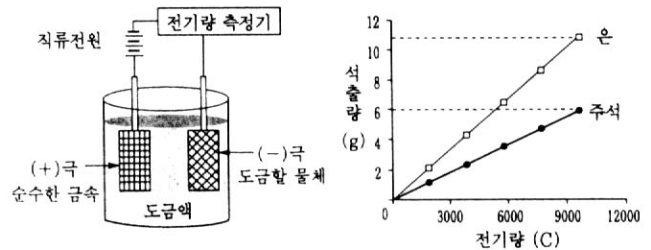
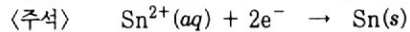
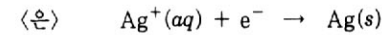
79. 철수는 임의의 비금속 원소 A와 B로 만들어진 기체  $\text{AB}$ 와  $\text{B}_2$ 가 반응하여 다른 기체 C를 생성하는 반응의 부피 변화를 조사하였다. 아래의 실험 결과는 같은 온도와 압력 조건에서 반응물의 부피 변화에 따른 반응 후의 부피를 나타낸 것이다. (단, 생성물 C는  $\text{AB}$ 나  $\text{B}_2$ 와 반응하지 않으며 다른 반응을 일으키지도 않는다.)

반응 전 부피(L)		반응 후 전체 부피(L)
AB의 부피	$\text{B}_2$ 의 부피	(C의 부피+반응 후 남은 반응물의 부피)
4	1	4
4	2	4
4	3	5
4	4	6

위 결과에 알맞은 생성물 C의 분자식은?

- ①  $\text{A}_2\text{B}$     ②  $\text{AB}_2$     ③  $\text{AB}_3$     ④  $\text{A}_2\text{B}_4$     ⑤  $\text{A}_2\text{B}_6$

80. 아래 그림과 같은 도금장치를 이용하여 원하는 금속을 (-)극에 석출시킬 수 있다. 영희는 이 장치를 사용하여 은(Ag, 원자량 108)과 주석(Sn, 원자량 119)이 석출될 때 흘려준 전기량에 따라 석출된 금속의 질량을 측정하여 그래프로 나타내었다. (-)극에서 각각의 금속이 석출되는 반응은 다음과 같다.



위의 실험에서 영희가 알 수 있는 사실들을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 같은 전해질에서 석출되는 금속의 질량은 흘려준 전기량에 비례한다.
- ㄴ. 은과 주석 1 mol을 각각 석출시키는데 필요한 전기량은 서로 같다.
- ㄷ. 같은 전기량에 의하여 석출되는 서로 다른 금속의 질량은 원자량이 큰 것이 크다.
- ㄹ. 같은 전기량에 의하여 석출되는 서로 다른 금속의 질량은 각 금속의 원자량 이온의 전하수에 비례한다.

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

• 확인 사항

- 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.
- 문제지는 답안지와 함께 제출합니다. 답안지의 표기가 끝나면 답안지는 오른쪽, 문제지는 왼쪽에 놓으시오.