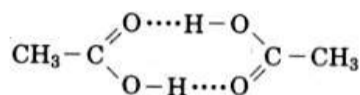


화 학 II

65. 영희는 아세트산 (CH₃COOH)을 무극성 용매에 녹여 분자량을 측정하는 실험을 하였다. 이 실험에서 측정된 아세트산의 분자량은 예상과는 분자식으로부터 계산한 값의 2 배였다. 이 결과로부터 영희는 아세트산이 무극성 용매에서 다음과 같은 형태로 존재한다고 생각하였다.



위 그림에서 점선(.....)으로 나타낸 분자 간의 힘을 갖는 물질을 <보기>에서 모두 고른 것은? [1 점]

< 보 기 >

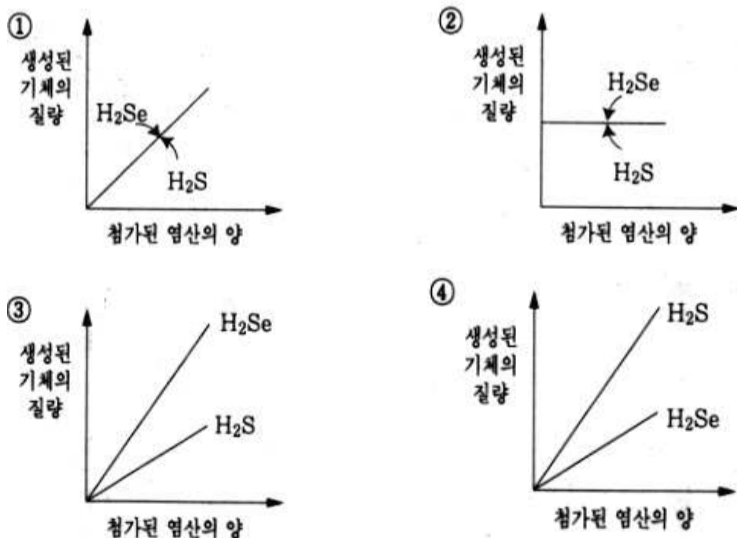
ㄱ. CH₄ ㄴ. C₆H₆ ㄷ. CH₃OH ㄹ. NH₃

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

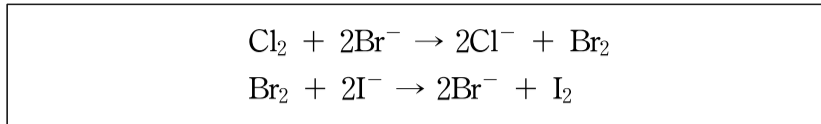
66. 철수는 카드뮴 화합물 (Cd₂SSe)을 염산과 반응시켜 같은 부피의 H₂S 와 H₂Se 기체를 얻었다.



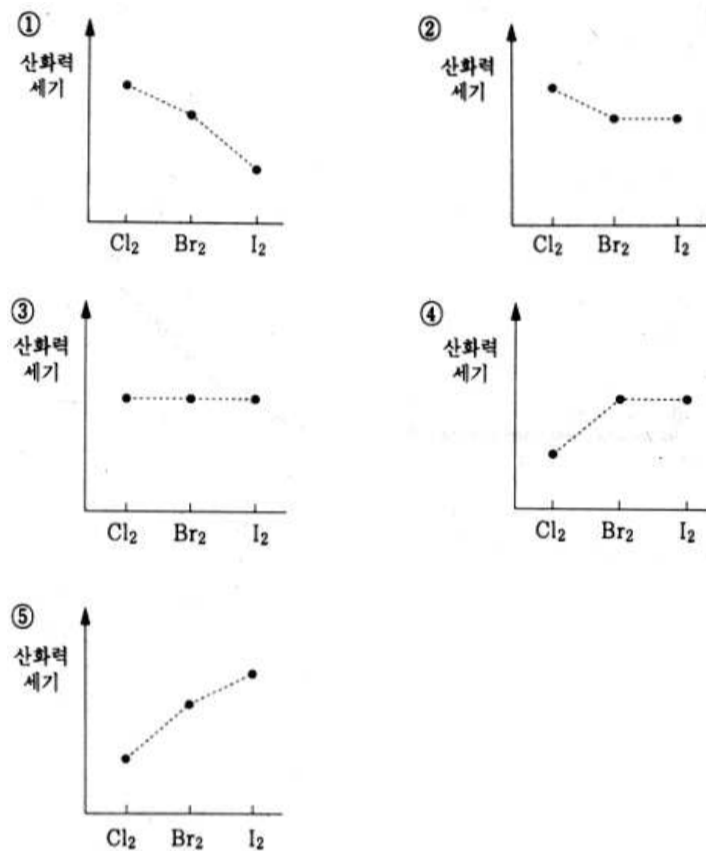
실험 결과를 토대로 과량의 카드뮴 화합물에 첨가되는 염산의 양을 변화시키에 따라 생성되는 두 기체의 질량 변화를 바르게 나타낸 것은? (S의 원자량은 32, Se의 원자량은 79)



[67~68] 영희는 할로젠 원자와 할로젠화 이온의 반응에서 다음과 같은 결과를 얻었다.



67. 실험 결과를 토대로 할로젠 분자의 산화력 세기에 대한 경향을 가장 적절하게 나타낸 것은?



68. 영희는 [67 번] 문제에서 할로젠 분자의 산화력과 반응성이 밀접하게 관련되어 있음을 알았다. 표를 토대로 할로젠 분자의 산화력 차이에 대한 이유를 가장 바르게 설명한 것은? [1 점]

분자	분자량	결합에너지 (kJ/몰)	밀도(g/L)
Cl ₂	71	242	3.21
Br ₂	160	190	7.59
I ₂	254	150	11.3

- ① 할로젠 분자의 밀도 때문이다.
 ② 할로젠 분자의 분자량 때문이다
 ③ 할로젠 원소의 전자 친화도 때문이다.
 ④ 할로젠 분자들 사이에 존재하는 분산력 때문이다.
 ⑤ 할로젠 분자 내에 존재하는 무극성 공유 결합의 세기 때문이다.

69. 이온 결정에서 결합세기의 척도인 쿨롱 힘은 아래 식과 같이 나타낼 수 있고 쿨롱 힘이 커질수록 이온 결정의 녹는점이 높아진다.

쿨	롱	힘	\propto	$\frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$
q_1, q_2 : 양이온과 음이온 각각의 전하량 r : 양이온과 음이온의 핵간 거리				

다음은 몇 가지 이온과 이온 반지름(nm)을 나타낸 표이다.

1 족	2 족	16 족	17 족
Na ⁺ 0.10	Ca ²⁺ 0.10	O ²⁻ 0.14	F ⁻ 0.14
K ⁺ 0.15			Cl ⁻ 0.18

아래의 이온 결정 중에서 녹는점이 가장 높을 것으로 예상되는 것은? [2 점]

- ① NaF ② KF ③ CaO ④ NaCl ⑤ KCl

70. 표는 탄소를 중심 원자로 하는 2 가지 유기 용매의 분자 구조를 알아보기 위한 자료이다.

성질 \ 유기 용매	CH ₂ Cl ₂	CCl ₄
극성	있다	없다
이성질체	없다	없다

위 자료를 토대로 용매의 분자구조를 바르게 예측한 것은? (단, 구조 그림에서 원자의 크기는 같게 하였고 결합 길이는 임의로 하였다.)

분자	구조	
① CH ₂ Cl ₂		(평면형)
② CH ₂ Cl ₂		(사면체형 - 탄소 원자는 사면체의 중앙에 있다.)
③ CH ₂ Cl ₂		(평면형)
④ CCl ₄		(사각평형)
⑤ CCl ₄		(삼각뿔형 - 탄소 원자는 3개의 염소 원자와 같은 평면에 있다.)

71. 철수는 크롬 착화합물(CrCl₃ · 6NH₃)이 수용액에서 다음과 해리된다는 것을 알았다.



또 다른 3 가지 크롬 착화합물이 수용액에서 해리된 결과는 다음 표와 같다.

착화합물	착화합물 1 몰로부터 해리되는 Cl ⁻ 이온의 몰 수
CrCl ₃ · 6NH ₃	3
CrCl ₃ · 5NH ₃	2
CrCl ₃ · 4NH ₃	1
CrCl ₃ · 3NH ₃	0

표에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>—
- ㄱ. 표에 나타난 크롬 착화합물에 배위수는 모두 3이다.
 - ㄴ. CrCl₃ · 4NH₃는 수용액에서 [Cr(NH₃)₄Cl₂]⁺와 Cl⁻로 해리된다.
 - ㄷ. 1 M CrCl₃ · 6NH₃ 수용액은 1 M 설탕 수용액과 같은 전기 전도도를 보인다.
 - ㄹ. 1 몰의 CrCl₃ · 6NH₃ 수용액에 충분한 양의 질산은 수용액을 첨가하면 3 몰의 염화은 침전이 생긴다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

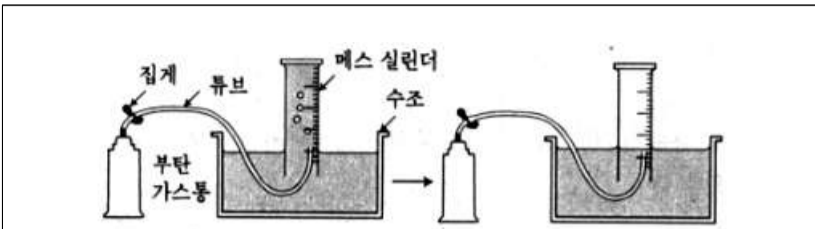
72. 영희는 자동차 부동액의 원료로 사용되는 물질의 구조식을 확인하기 위한 실험에서 다음과 같은 결과를 얻었다.

- <실험 결과>—
- 연소반응 생성물들의 원소 분석 결과, 실험식이 CH₃O였다.
 - 분자량을 측정된 결과, 62였다. (원자량은 C=12, H=1, O=16이다.)
 - 작용기를 확인한 결과, 히드록시기를 가지고 있었다.

실험 결과를 토대로 이 물질의 구조식을 바르게 예측한 것은?

<p>① $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H} \end{array}$</p>	<p>② $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{O} \quad \text{O} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$</p>
<p>③ $\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \quad \text{H} \end{array}$</p>	<p>④ $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{O} \quad \text{O} \quad \text{O} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$</p>
<p>⑤ $\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{O}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \quad \quad \text{H} \end{array}$</p>	

73. 철수는 부탄 가스의 분자량을 측정하기 위하여 다음과 같은 실험을 하였다. 이때 실내 온도와 물의 온도는 같았다.



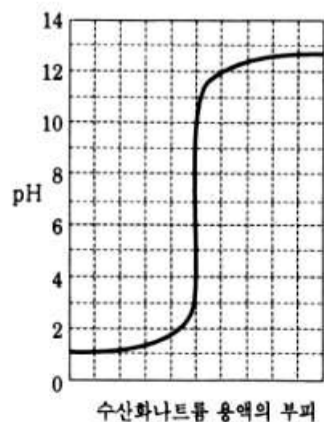
- (가) 부탄가스통의 질량(m_1)을 측정하였다.
- (나) 메스 실린더의 물을 가득 채우고 부탄 가스를 모으기 시작하였다.
- (다) 수조와 메스실린더 내의 물의 높이가 같게 될 때까지 부탄가스를 모았다.
- (라) 메스실린더 내의 채워진 부탄가스의 부피를 측정하였다.
- (마) 부탄가스통의 질량(m_2)를 다시 측정하였다.
- (단, 이 실험에서 튜브내의 가스에 대한 질량과 부피는 무시하였다.)

이 실험에서 부탄가스의 분자량을 구하는 데 필요한 자료가 아닌 것은?

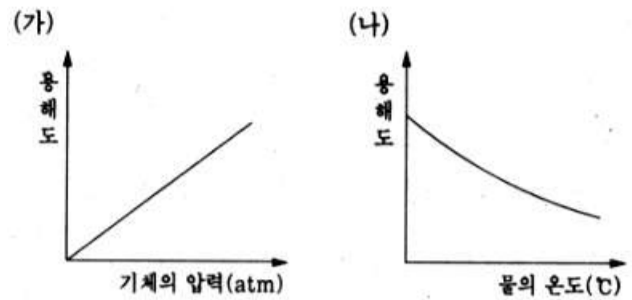
- ① 기체 상수
- ② 물의 밀도
- ③ 실내 온도와 대기압
- ④ 물의 온도에서의 수증기 압력
- ⑤ 메스실린더에 포집된 부탄가스의 질량($m_1 - m_2$)

74. 영희는 실험실에서 0.1M 염산과 0.1M 수산화나트륨 용액을 이용하여 중화 적정 실험을 하였다. 이 실험에서 얻은 적정 곡선이 그림과 같다면 사용하려는 지시약의 변색 범위로 적절하지 않은 것은?

- ① pH 1.2~2.6
- ② pH 3.8~5.4
- ③ pH 4.2~6.2
- ④ pH 6.0~7.6
- ⑤ pH 8.0~10.0



75. 그래프는 물에 잘 녹지 않는 기체의 물에 대한 용해도 변화를 나타낸 것이다.



각각의 그래프와 관련된 <보기>의 현상을 바르게 짝지은 것은?

—<보 기>—

- ㄱ. 부푼 풍선을 물에 넣으면 부피가 늘어난다.
- ㄴ. 탄산 음료수의 병 뚜껑을 따면 거품이 나온다.
- ㄷ. 햇빛이 잘 드는 창가에 물이 든 비커를 놓아두면 비커안에 기포가 맺힌다.

- | | (가) | (나) |
|---|-----|-----|
| ① | ㄱ | ㄴ |
| ② | ㄱ | ㄷ |
| ③ | ㄴ | ㄱ |
| ④ | ㄴ | ㄷ |
| ⑤ | ㄷ | ㄱ |

76. 다음은 철수가 질량비 10% 수산화나트륨 용액으로부터 0.1M 수산화나트륨용액 1L를 만드는 과정을 단계적으로 나타낸 것이다. (수산화나트륨의 화학식량은 40)

—<실험 과정>—

0.1M 용액이란 용액 1L 중에 0.1몰의 용질이 녹아있는 것이므로,

- (가) 0.1M 수산화나트륨 용액 1L에는 4g의 수산화나트륨이 녹아있어야 한다.
- (나) 4g의 수산화나트륨을 얻기 위해서는 10% 수산화나트륨 용액 40g이 필요하다.
- (다) 10% 수산화나트륨 용액에서 () mL를 피펫으로 취한다.
- (라) 메스 플라스크에 () mL의 수산화나트륨 용액을 넣고 물을 첨가해 1L가 되도록 한다.

(위에서 (다)와 (라)의 ()는 같은 값이다.)

() 안의 값을 구하기 위해 필요한 10% 수산화나트륨 용액의 자료로서 옳은 것은?

- ① 1기압에서의 끓는점
- ② 1기압에서의 어는점
- ③ 실험 온도에서의 pH
- ④ 실험 온도에서의 증기압
- ⑤ 실험 온도에서의 밀도

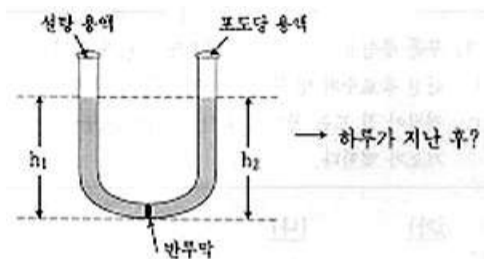
77. 영희는 용액의 성질을 알아보기 위해 다음과 같은 2가지 실험을 하였다.

실험 (가)

물 100 g에 설탕 10 g을 녹인 용액과 물 100 g에 포도당 10 g을 녹인 용액의 끓는점을 각각 측정하였다. 그 결과, 설탕 용액의 끓는점은 T_1 , 포도당 용액의 끓는점은 T_2 였다.

실험 (나)

그림과 같이 U자관의 반투막을 경계로 왼쪽과 오른쪽에 실험(가)에서와 같은 농도의 설탕 용액과 포도당 용액을 같은 높이로 넣었다. 하루가 지난 후, 두 액체 높이 h_1 과 h_2 의 변화를 관찰하였다.



실험 (가)와 실험 (나)의 결과로서 옳은 것은? (설탕의 분자량은 342, 포도당의 분자량은 180)

실험 (가)

실험 (나)

- | | | |
|---|-------------|-------------|
| ① | $T_1 > T_2$ | $h_1 > h_2$ |
| ② | $T_1 > T_2$ | $h_1 < h_2$ |
| ③ | $T_1 = T_2$ | $h_1 = h_2$ |
| ④ | $T_1 < T_2$ | $h_1 > h_2$ |
| ⑤ | $T_1 < T_2$ | $h_1 < h_2$ |

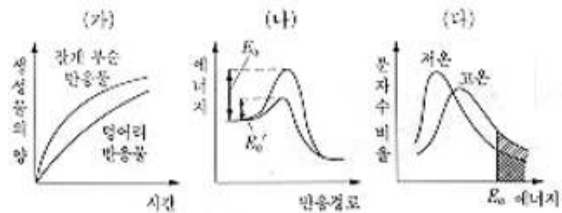
78. 표는 5 종류의 금속(A~E)에 대한 표준 환원 전위(E°) 값을 나타낸 것이다. 철수는 이 중에서 2개의 반쪽 반응을 이용하여 전류가 자발적으로 흐르는 전지를 구성하고자 한다.

반쪽 반응	표준 환원 전위(V)
$A^{2+} + 2e^- \rightarrow A$	-1.03
$B^{2+} + 2e^- \rightarrow B$	-0.76
$C^{2+} + 2e^- \rightarrow C$	-0.44
$D^{2+} + 2e^- \rightarrow D$	-0.13
$E^{2+} + 2e^- \rightarrow E$	+0.34

구성하고자 하는 전지의 반응 중 산화 환원 반응이 자발적으로 일어나지 않는 것은?

- ① $A^{2+} + D \rightarrow A + D^{2+}$
- ② $B^{2+} + A \rightarrow B + A^{2+}$
- ③ $C^{2+} + B \rightarrow C + B^{2+}$
- ④ $D^{2+} + B \rightarrow D + B^{2+}$
- ⑤ $E^{2+} + C \rightarrow E + C^{2+}$

79. 다음은 반응 속도와 관련된 몇 가지 특성을 나타낸 그래프이다. (E_a , E_a' 는 활성화 에너지)



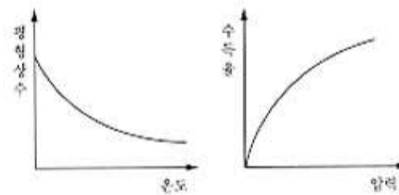
(가), (나), (다)의 특성과 관련된 생활 주변 현상을 <보기>에서 찾아 바르게 짝지은 것은? [2 점]

<보 기>

- ㄱ. 백금 촉매를 사용하여 자동차 배기 가스 물질의 반응을 빠르게 한다.
- ㄴ. 실온에서 쉽게 상하는 음식이 냉장고에 넣어두면 쉽게 상하지 않는다.
- ㄷ. 밀가루 분진이 많은 밀가루 공장에는 작은 불꽃이 있어도 쉽게 폭발할 위험성이 있다.

- | | | | |
|---|-----|-----|-----|
| | (가) | (나) | (다) |
| ① | ㄱ | ㄴ | ㄷ |
| ② | ㄱ | ㄷ | ㄴ |
| ③ | ㄴ | ㄱ | ㄷ |
| ④ | ㄴ | ㄷ | ㄱ |
| ⑤ | ㄷ | ㄱ | ㄴ |

80. 다음은 $aA(g) + bB(g) \rightleftharpoons cC(g)$ 의 반응에 대해 평형 상태에서 온도에 따른 평형 상수 변화와 압력에 따른 생성물의 수득률 변화를 나타낸 것이다.



이 반응에 대해 바르게 해석한 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 정반응은 열을 방출하는 과정이다.
- ㄴ. 압력을 높이면 평형 상수는 감소한다.
- ㄷ. 압력을 높이면 오른쪽 방향으로 평형이 이동한다.
- ㄹ. 정반응의 반응 엔탈피(ΔH)는 양(+)의 값이다.

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