

2005학년도 4월 고3 전국연합학력평가 문제지

과학탐구 영역 (화학 II)

제 4 교시

성명

수험번호 3

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. 표는 세 가지 물질의 고체, 액체, 수용액 상태에서 전기 전도성을 조사한 것이다.

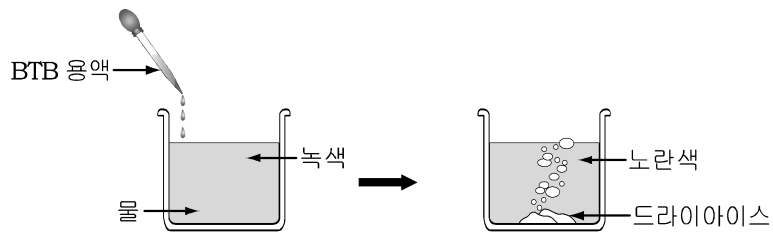
| 물질 | 고체 상태 | 액체 상태 | 수용액 상태 |
|----|-------|-------|----------|
| A | ○ | ○ | 물에 녹지 않음 |
| B | × | ○ | ○ |
| C | × | × | × |

(○는 전기 전도성 있음, ×는 전기 전도성 없음을 나타냄)

물질 A~C 중에서 전해질을 모두 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, B
 ④ A, C ⑤ B, C

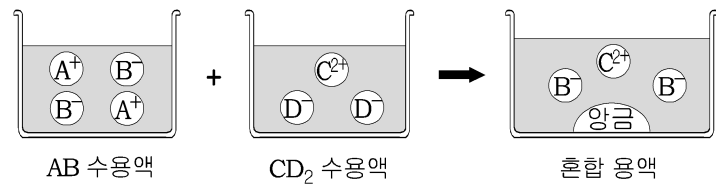
2. 물이 들어있는 비커에 BTB 용액을 2~3방울 넣었다니 녹색으로 변하였다. 여기에 드라이아이스(CO_2) 덩어리를 넣고 관찰하였다니 노란색으로 변하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

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

3. 그림은 화합물 AB 수용액과 화합물 CD₂ 수용액이 반응할 때의 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 고르면?(단, B⁻, C²⁺, D⁻는 임의의 이온이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 화합물 AB는 비전해질이다.
 ㄴ. 화합물 CD₂는 물에 녹지 않는다.
 ㄷ. CD₂ 수용액은 전류가 통할 수 있다.
 ㄹ. 이 반응의 알짜이온은 A⁺와 이다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄹ
 ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

4. 표는 같은 몰 농도의 염산과 수산화나트륨 수용액을 서로 다른 부피로 섞으면서 최고 온도를 측정한 실험 결과이다.

| 실험 | 염산(mL) | 수산화나트륨 수용액(mL) |
|----|--------|----------------|
| 1 | 10 | 30 |
| 2 | 15 | 25 |
| 3 | 20 | 20 |
| 4 | 25 | 15 |
| 5 | 30 | 10 |

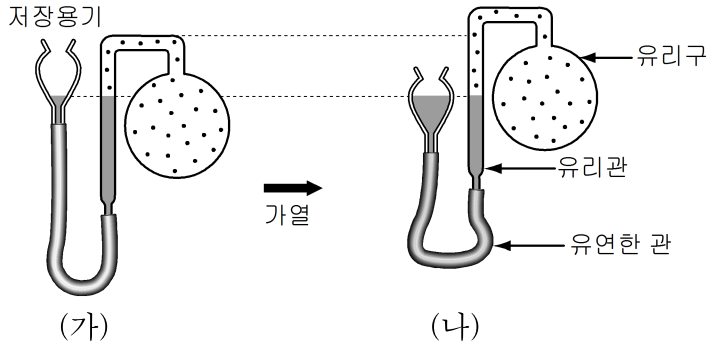
이 결과에 대한 해석으로 옳지 않은 것은?

- ① 용액 속의 이온 수는 모든 실험에서 같다.
 ② 실험 3에서 물 분자가 가장 많이 생성되었다.
 ③ 실험 2와 실험 4의 용액을 섞으면 중성 용액이 된다.
 ④ 실험 5의 용액에는 수산화 이온보다 수소 이온이 더 많다.
 ⑤ 반응 후 수소 이온수는 실험 1의 용액보다 실험 4의 용액에서 더 많다.

5. 수용액과 수용액을 서로 구별하고자 할 때, 사용할 수 있는 물질을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄷ, ㄹ

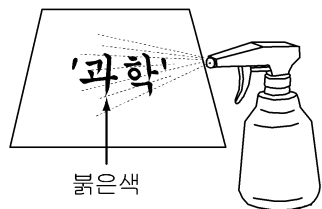
6. 그림과 같이 유리구에 기체를 넣고 저장용기와 유리관 속 수은 면의 높이가 같아지도록 하였다. 유리구를 가열한 후 수은 면의 높이를 다시 같아지도록 맞추었다.



유리구 속 기체의 변화에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① 기체 분자 수는 많아졌다.
- ② 기체 분자간 평균 거리는 변화가 없다.
- ③ 기체 분자의 평균 속력은 변화가 없다.
- ④ 기체의 압력은 (가)에서 보다 (나)에서 크다.
- ⑤ 기체 분자의 평균 운동 에너지는 증가하였다.

7. 무색의 어떤 용액을 붓으로 찍어 흰 종이에 글씨를 쓴 후 페놀프탈레인 용액을 분무하였더니 그림과 같이 붉은색의 글씨가 나타났다. 이 무색 용액과 같은 결과를 나타낼 수 있는 용액을 <보기>에서 고르면?



| | |
|--------|----------|
| <보 기> | |
| ㉠. 식초 | ㉡. 소금물 |
| ㉢. 비눗물 | ㉣. 암모니아수 |

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

8. 표는 압력과 온도에 따른 어떤 기체의 용해도를 나타낸 것이다. (단위: g/물100g)

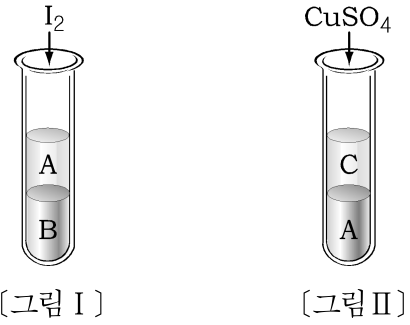
| | | | | | |
|----|----|-----|-----|-----|-----|
| | 압력 | 1기압 | 2기압 | 3기압 | 4기압 |
| 온도 | | | | | |

이 표를 보고 설명할 수 있는 현상으로 적절한 것을 <보기>에서 고르면?

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

9. 다음은 물질의 용해성을 알아보기 위한 실험이다.

(가) 무색의 용매 A와 B가 들어있는 시험관에 를 조금 넣고 흔들어 준 다음 방치하였더니, [그림 I]과 같이 두 층으로 분리되면서 용매 B가 보라색으로 변하였다.
 (나) 무색의 용매 A와 C가 들어있는 시험관에 황산구리 (CuSO₄)를 넣고 흔들어 준 다음 방치하였더니, [그림 II]와 같이 두 층으로 분리되면서 용매 A가 푸른색으로 변하였다.

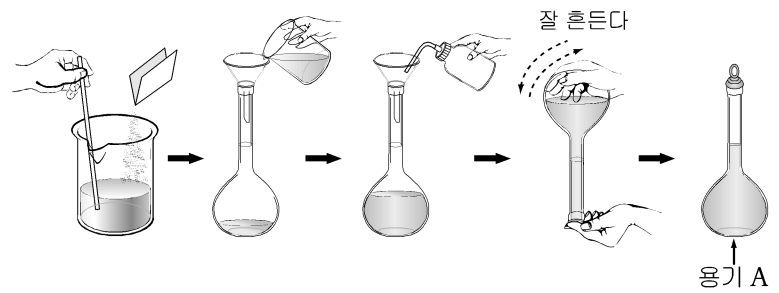


이에 대한 설명으로 옳은 것은?(단, A~C는 임의의 용매이다.) [3점]

- ① A와 B는 모두 극성 용매이다.
- ② 용매의 밀도는 C > A > B 순이다.
- ③ [그림 II]의 용매 A에는 구리 이온이 녹아있다.
- ④ 요오드는 용매 B보다 용매 A에 더 잘 녹는다.
- ⑤ 요오드와 A 분자간 인력이 요오드와 B 분자간 인력보다 크다.

10. 다음은 일정한 몰 농도의 수산화나트륨(NaOH) 수용액을 만드는 실험 과정을 나타낸 것이다.

(가) 수산화나트륨 0.4g을 정확히 측정하여 50mL 정도의 증류수가 들어있는 비커에 완전히 녹인다.
 (나) 100mL들이 용기 A에 (가)의 수용액을 넣고 씻기병을 사용하여 비커와 깔때기를 씻어 내려준다.
 (다) 용기 A의 수용액이 잘 섞이도록 흔들어 준 후 표선까지 증류수를 가한다.



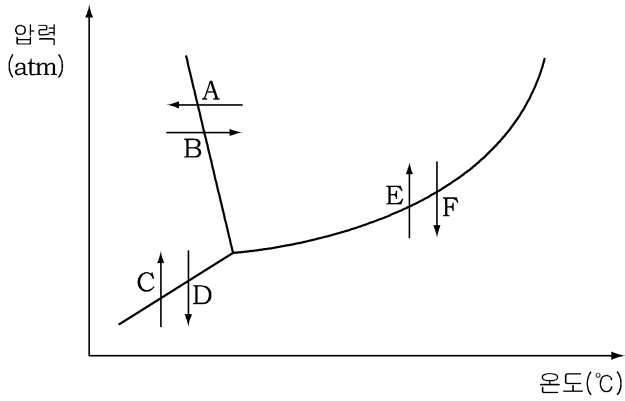
이 실험에서 사용한 용기 A의 명칭과 만들어진 수산화나트륨 (NaOH) 수용액의 농도를 바르게 짝지은 것은?(단, 원자량은 Na=23, O=16, H=1이다)

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

11. 다음은 식품을 동결 건조시키는 과정을 나타낸 것이다.

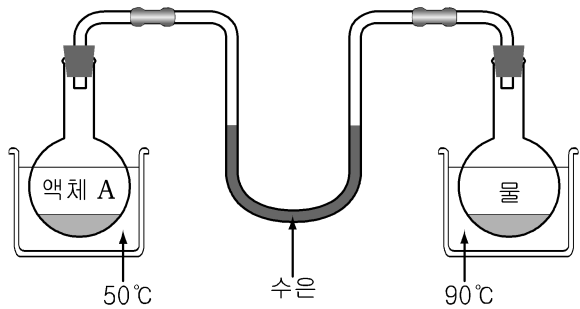
○ (가) 식품을 얼린 다음, (나) 압력을 물의 삼중점 이하로 낮추어 수분을 제거한다.

(가), (나)의 과정에서 나타나는 물의 상태 변화를 상평형 그림에서 바르게 짝지은 것은?



- | | | | | | |
|---|-----|-----|---|-----|-----|
| | (가) | (나) | | (가) | (나) |
| ① | A | D | ② | B | A |
| ③ | B | F | ④ | C | B |
| ⑤ | E | A | | | |

12. 그림과 같이 두 액체를 넣은 플라스크에 수은이 들어있는 유리관을 연결하였더니 수은주가 동일한 높이로 변화하였다.



이에 대한 해석으로 적절하지 않은 것은?(단, 실험을 시작할 때 수은주의 높이는 같다.) [3점]

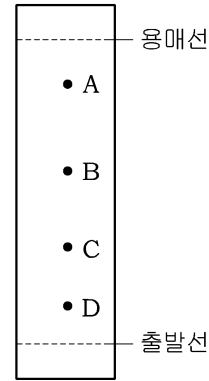
- ① 물은 액체 A보다 휘발성이 작다.
- ② 물은 액체 A보다 몰 증발열이 크다.
- ③ 양쪽 플라스크내의 압력은 서로 같다.
- ④ 액체 A의 분자간 인력은 물 분자간 인력보다 크다.
- ⑤ 양쪽 기체의 온도가 같다면 오른쪽 수은주가 더 높을 것이다.

13. 표는 물 100g에 포도당(분자량 180) 9g, 18g, 27g을 각각 녹이면서 어는점을 측정할 결과를 나타낸 것이다.

같은 조건에서 물 50g에 비전해질 물질 X(분자량 60)를 3g 녹였을 때, 이 수용액의 어는점으로 옳은 것은? [3점]

- | | | |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| ① -3.92°C | ② -1.86°C | ③ -0.93°C |
| ④ 0°C | ⑤ 0.93°C | |

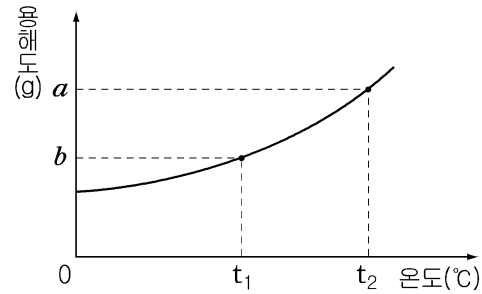
14. 그림은 거름종이의 출발선에 시금치 즙으로 점을 찍은 다음 거름종이의 아랫부분을 석유에테르에 담그고 일정 시간이 경과한 후의 결과를 나타낸 것이다.



이 결과에 대한 해석으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① 성분 A의 질량이 가장 작다.
- ② 극성이 가장 큰 성분은 A이다.
- ③ 석유에테르와의 인력은 C보다 D가 크다.
- ④ 거름종이와의 흡착력이 가장 큰 성분은 D이다.
- ⑤ 시금치 즙은 세 가지 성분으로 구성된 혼합물이다.

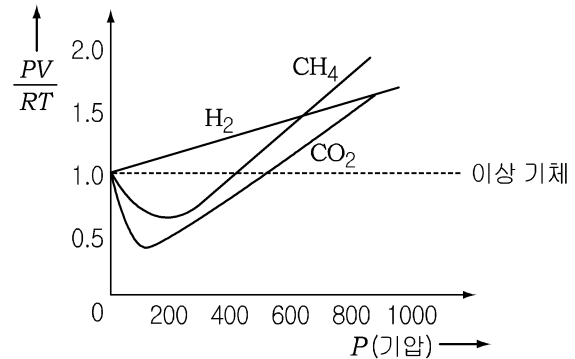
15. 그래프는 온도에 따른 어떤 고체 물질의 용해도를 나타낸 것이다.



t_1 에서 포화용액 $w(g)$ 을 t_2 로 가열하였을 때, 이 용액에 더 녹아 들어갈 수 있는 고체 물질의 질량으로 옳은 것은? [3점]

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|---|
| ① $(a - b)$ | ② $\frac{w(a+b)}{a-b}$ | ③ |
| ④ $\frac{w(a+b)}{100+b}$ | ⑤ $\frac{w(a-b)}{100+b}$ | |

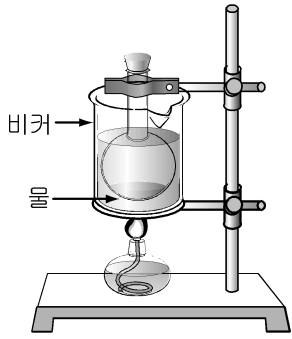
16. 그래프는 몇 가지 실제 기체 1몰의 압력에 따른 $\frac{PV}{RT}$ 값을 나타낸 것이다. 600기압 이상에서 이 값이 1에서 많이 벗어나는 이유를 기체 분자 운동론으로 설명하고자 할 때 가장 적절한 것은? [3점]



- ① 분자간 인력이 작용하기 때문이다.
- ② 분자 자체의 부피를 무시할 수 없기 때문이다.
- ③ 분자간 충돌로 인한 에너지 손실이 있기 때문이다.
- ④ 온도에 따라 분자의 운동 에너지가 달라지기 때문이다.
- ⑤ 분자는 무질서한 방향으로 끊임없이 운동하기 때문이다.

17. 다음은 사염화탄소의 분자량을 측정하기 위한 실험이다.

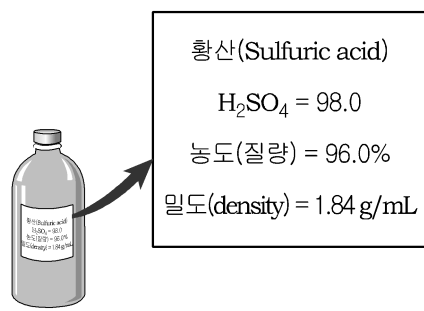
- (가) 250mL들이 플라스크 입구에 알루미늄박을 씌우고 작은 구멍을 뚫은 후, 질량(w_1)을 측정하였다.
- (나) (가)의 플라스크에 사염화탄소를 약 2mL 정도 넣고 모두 기화될 때까지 물중탕으로 가열한 후, 물의 온도와 대기압을 측정한다.
- (다) 플라스크를 꺼내 실온에서 방치하여 액화시킨 후 질량(w_2)을 측정한다.
- (라) 플라스크의 부피를 측정한다.



이 실험에 대하여 옳게 추론한 것은? [3점]

- ① 사염화탄소의 끓는점은 100°C보다 높다.
- ② 기화된 사염화탄소의 질량은 $w_1 - w_2$ 이다.
- ③ 과정 (나)에서 플라스크 속의 압력은 대기압과 같다.
- ④ 과정 (다)에서 액화된 사염화탄소의 부피는 2mL이다.
- ⑤ 과정 (나)에서 플라스크 속의 사염화탄소 온도는 실온과 같다.

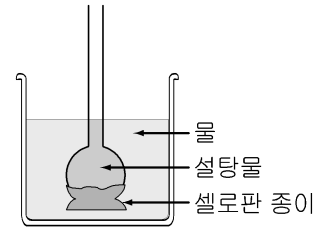
18. 다음은 진한 황산이 들어있는 시약병에 부착된 라벨의 내용을 나타낸 것이다.



이 황산 용액의 몰농도(M)를 바르게 나타낸 식은? [3점]

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

19. 그림과 같이 깔때기 관을 반투막인 셀로판 종이로 싸맨 후 비커의 수면과 일치하도록 설탕물을 넣었다. 하루정도 방치 후 깔때기 관 안의 설탕물의 높이를 관찰하였다.



이 실험에 대하여 추론한 것으로 옳은 것을 <보기>에서 고르면?

<보 기>

- ㄱ. 깔때기 관 안의 설탕물의 높이는 내려간다.
- ㄴ. 깔때기 관 안의 설탕물의 농도는 점점 묽어진다.
- ㄷ. 설탕이 셀로판 종이를 통해 물 쪽으로 이동한다.
- ㄹ. 물이 셀로판 종이를 통해 설탕물 쪽으로 이동한다.

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

20. 물에 비휘발성 용질을 소량 녹인 용액을 A라고 할 때, 용매인 물과 용액 A의 증기압 곡선을 적절하게 나타낸 그래프는?

