

2008학년도 9월 고2 전국연합학력평가 문제지

제 4 교시 과학탐구영역(화학 I)

성명

수험번호

2

1

- 먼저 수험생이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하시오.
- 답안지에 수험 번호, 선택 과목, 답을 표기할 때는 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.

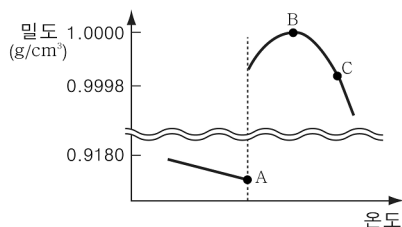
1. 다음은 물의 성질과 관련하여 우리 주변에서 접할 수 있는 현상들이다.

- 수영장에서 물 밖으로 나오면 한기를 느낀다.
- 뜨거운 사우나에서도 체온이 쉽게 올라가지 않는다.
- 물에 젖은 종이는 물에 젖지 않은 종이보다 불이 잘 붙지 않는다.

이 현상들의 공통적인 원인이 되는 물의 성질로 가장 적절한 것은?

- ① 비열이 크다. ② 극성이 크다.
- ③ 증발열이 크다. ④ 끓는점이 높다.
- ⑤ 표면 장력이 크다.

2. 그림은 1기압에서 온도에 따른 얼음과 물의 밀도를 나타낸 것이다.



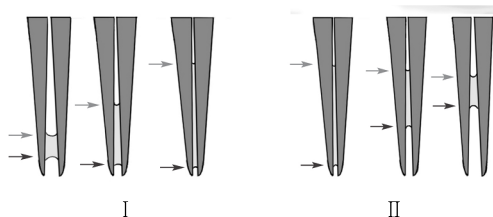
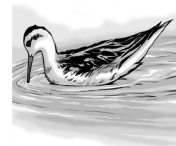
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 > —
- ㄱ. 분자 사이의 평균 거리는 얼음이 물보다 가깝다.
 - ㄴ. 한 분자당 수소 결합의 수는 A가 B보다 적다.
 - ㄷ. 같은 부피 속에 들어있는 분자 수는 B가 C보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 갑작도요새가 중력을 거스르면서 긴 부리를 통해 물을 끌어 올리는 원리에 관한 글이다.

- (가) 갑작도요새가 부리를 열면 물방울이 부리 사이에 끼어 들어간다.
- (나) 그림 I과 같이 부리를 닫으면 물방울이 눌려지며 좁은 위쪽으로 더 많이 이동하게 된다.
- (다) 그림 II와 같이 부리를 아주 작은 각도로 다시 열면 부리 아래쪽의 물이 좁은 위쪽으로 더 밀려 들어간다.
- (라) 과정 (나)와 (다)를 반복하여 물이 점점 위쪽으로 이동하게 된다.



과정 (다)에서 물이 이동하는 원리와 가장 관련이 깊은 현상은? [3점]

- ① 풀잎에 맺힌 이슬은 둥근 모양을 한다.
- ② 물은 기름과 섞이지 않고 층을 이룬다.
- ③ 추운 겨울에 호수의 물이 표면부터 언다.
- ④ 빨대를 물에 담고 입으로 빨면 물이 올라온다.
- ⑤ 물줄기에 대전체를 가까이 하면 물줄기가 끌려온다.

4. 표는 KI 수용액과 $Pb(NO_3)_2$ 수용액을 혼합한 후, 혼합 용액 속에 녹아 있는 이온 수를 상대 값으로 나타낸 것이다.

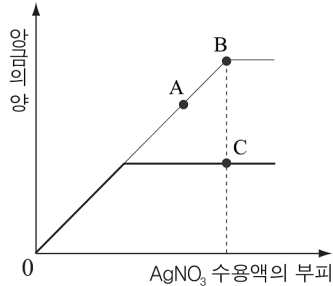
이온	K^+	I^-	Pb^{2+}	NO_3^-
이온 수(상대 값)	2	(가)	(나)	6

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —
- ㄱ. (나)는 2이다.
 - ㄴ. I^- 은 알짜 이온이다.
 - ㄷ. 혼합 용액에 녹아 있는 양이온과 음이온의 총 수의 비는 1:3이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 5%와 10% NaCl 수용액 10mL에 각각 5% AgNO₃ 수용액을 조금씩 넣으면서 생성되는 앙금의 양을 조사한 것이다.

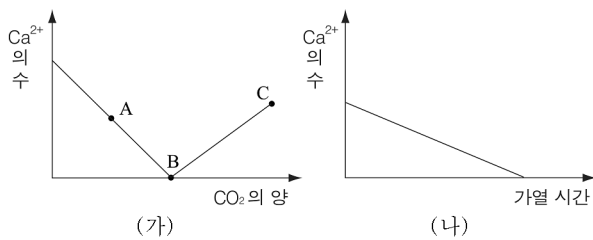


A ~ C 점의 용액에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A ~ C 중 녹아있는 Cl⁻의 개수는 A가 가장 많다.
 ㄴ. B와 C에 녹아있는 NO₃⁻의 개수는 같다.
 ㄷ. A에 녹아있는 이온 수는 Na⁺ > NO₃⁻ > Cl⁻이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 석회수에 이산화탄소를 통과시킬 때 용액의 Ca²⁺ 수의 변화를 나타낸 것이고, 그림 (나)는 (가)의 C점의 용액을 가열할 때 용액의 Ca²⁺ 수의 변화를 나타낸 것이다.



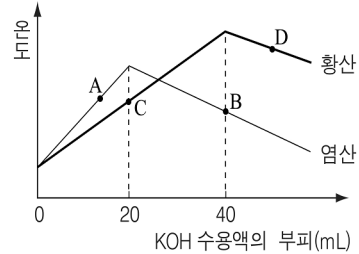
이 과정에서 일어나는 반응은 다음과 같다.

- I. $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 II. $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^-$
 III. $\text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① AB 구간에서는 pH가 감소한다.
 ② BC 구간에서는 II의 반응이 일어난다.
 ③ B점 용액은 C점 용액보다 비누가 잘 풀린다.
 ④ C점 용액을 가열하면 앙금이 생성된다.
 ⑤ (나)에서는 I의 반응이 일어난다.

7. 그림은 묽은 황산 20mL와 묽은 염산 20mL에 각각 농도가 같은 수산화칼륨 수용액을 조금씩 넣으면서 혼합 용액의 온도를 측정한 것이다.

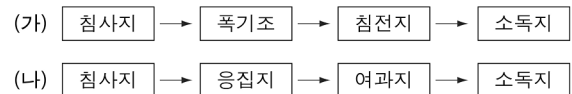


A ~ D 점의 용액에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. C에 존재하는 SO₄²⁻의 개수는 D보다 많다.
 ㄴ. A는 D보다 pH가 작다.
 ㄷ. B와 C를 섞은 용액은 염기성이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 물을 정수하여 수돗물을 만드는 과정과 하수를 처리하는 과정의 일부이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (나)는 수돗물을 만드는 과정이다.
 ㄴ. 폭기조를 통과하면 물의 BOD가 낮아진다.
 ㄷ. 폭기조와 응집지에서는 모두 산소의 공급이 필요하다.
 ㄹ. (가)와 (나)의 소독지에서 모두 염소를 사용할 수 있다.

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

9. 표는 건조한 공기를 구성하는 기체 A ~ D에 대한 자료이다.

기체	A	B	C	D
부피 조성비(%)	0.0005	0.03	20.95	78.08
밀도(g/L)	0.18	1.96	-	1.25
용도	비행선 충전기체	소화기	금속의 용접	분유통 충전기체

A ~ D에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 같은 조건에서 공기의 밀도는 1.29g/L이다.)

- ① A는 지구 온난화의 주원인 물질이다.
 ② B는 산성비의 주원인 물질이다.
 ③ A는 C보다 반응성이 크다.
 ④ C는 D보다 밀도가 크다.
 ⑤ D는 연소에 필요한 기체이다.

과학탐구영역(화학 I)

3

화학 I

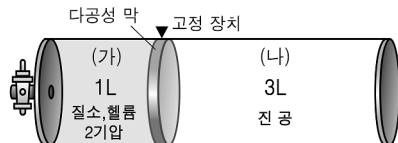
10. 질소, 산소, 이산화탄소의 혼합 기체 A를 분리하기 위해 다음과 같은 실험을 하였다.

- (가) 수은이 들어있는 용기에 A를 넣고 가열하였더니 붉은색 물질이 생겼다.
 (나) 과정 (가)에서 남은 기체를 수산화나트륨 수용액이 들어 있는 페트병에 넣고 흔들어 주었더니 페트병이 찌그러졌다.
 (다) 과정 (나)에서 남은 기체를 따로 모았다.
 (라) 과정 (가)에서 생성된 붉은색 물질을 가열하여 발생하는 기체를 모았다.

이 실험에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 실험에 사용한 수은과 수산화나트륨의 양은 반응하기에 충분하다.) [3점]

- ① (가)에서 남은 기체는 가연성이 있다.
 ② (나)에서 열이 흡수된다.
 ③ (나)에서 양금이 생성된다.
 ④ (다)의 기체는 물에 잘 녹는다.
 ⑤ (라)의 기체는 (다)의 기체보다 반응성이 크다.

11. 그림과 같이 다공성 막으로 분리된 진공 상태 용기의 (가)에 2기압이 되도록 헬륨과 질소의 혼합 기체를 넣었더니 (나)쪽으로 분출이 일어났다.

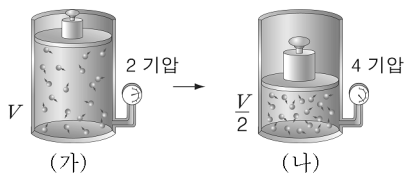


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하며, 분자의 질량은 헬륨 < 질소이다.) [3점]

- < 보 기 >
 ㄱ. 분출 초기에 헬륨의 조성비는 (나)가 (가)보다 크다.
 ㄴ. 충분한 시간이 지나면 (가)의 압력은 1기압이 된다.
 ㄷ. 충분한 시간이 지나면 기체의 밀도는 (가)가 (나)보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 보일의 법칙을 기체 분자 운동 모형으로 나타낸 것이다.



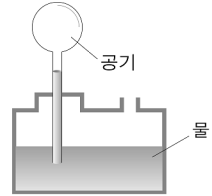
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하다.)

- < 보 기 >
 ㄱ. 압력이 8기압이 되면 기체의 부피가 $\frac{V}{4}$ 가 된다.
 ㄴ. 단위 면적당 분자의 충돌 횟수는 (나)가 (가)보다 많다.
 ㄷ. 분자의 평균 속력은 (나)가 (가)보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 17세기에 과학자 갈릴레이가 고안한 공기 온도계에 관한 자료이다.

유리구 안의 공기를 조금 뺀 후 그림과 같이 유리관 끝을 물에 담그면 압력 차이에 의해 물이 일정 높이까지 올라 오게 된다. 이때의 높이를 기준으로 눈금을 표시하고 물이 올라가거나 내려간 정도로 온도를 측정한다.



공기 온도계로 온도를 측정하는 원리와 가장 밀접한 현상은? (단, 물의 증발은 무시한다.) [3점]

- ① 탄산음료 병을 따면 거품이 발생한다.
 ② 풍선에 공기를 넣으면 풍선이 커진다.
 ③ 향수병을 열어두면 냄새가 방 전체로 퍼진다.
 ④ 찌그러진 탁구공을 뜨거운 물에 넣으면 부풀어 오른다.
 ⑤ 자동차 충돌 시 에어백이 충격을 줄여 탑승자를 보호해준다.

14. 다음은 어떤 물질과 관련된 내용이다.

- 기상청에서는 인체에 유해한 자외선의 강도를 나타내는 자외선 지수를 예보하고 있다. 최근 들어 성층권에서 이 물질이 감소하여 연평균 자외선 지수가 증가하였다.
- 최근 들어 이 물질과 관련된 경보제가 시행되고 있으며 발령 빈도가 점차 증가하고 있다. 경보가 발령되면 실외 활동을 자제하고 자동차가 경보 발령 지역을 통과하지 않도록 한다.

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

- < 보 기 >
 ㄱ. 수돗물의 소독에 이용될 수 있다.
 ㄴ. 자동차 배기 가스의 주성분 물질이다.
 ㄷ. 탄화수소와 반응하여 광화학 스모그를 발생시킨다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 어떤 지역에서 발생하는 대기 오염에 관한 설명이다.

- pH 4.0 이하의 산성비가 자주 내리며, 빗물 속의 황산 이온 (SO_4^{2-})의 농도가 다른 지역보다 높게 측정되었다.
- 역전층이 형성되는 새벽에 스모그가 자주 발생하여 폐질환 환자의 수가 증가하였다.

이 지역의 대기 오염에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
 ㄱ. 이 지역에서 발생하는 스모그는 주로 광화학 스모그이다.
 ㄴ. 연료를 천연가스로 대체하면 스모그 발생을 줄일 수 있다.
 ㄷ. 촉매 변환 장치를 사용하면 빗물 속 황산 이온(SO_4^{2-})의 농도를 줄일 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 알칼리 금속 M에 대한 실험이다.

- (가) 소량의 금속 M을 증류수에 넣어 반응시킨다.
 (나) 과정 (가)의 용액의 불꽃 반응색을 확인한다.
 (다) 과정 (가)의 용액을 가열하여 물을 모두 증발시킨다.

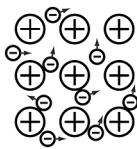
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 금속 M은 Li, Na, K 중 하나이다.)

< 보 기 >

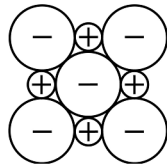
- ㄱ. (가)에서 M은 환원된다.
 ㄴ. (나)에서 M이 무엇인지 알 수 있다.
 ㄷ. (다)에서 얻어지는 고체는 염기성 물질이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 물질 A와 B의 결정 구조를 모형으로 나타낸 것이다.



A



B

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 염화나트륨과 나트륨 중 하나이다.)

< 보 기 >

- ㄱ. A는 물과 반응하여 수소 기체를 발생시킨다.
 ㄴ. B의 수용액에 BTB 용액을 떨어뜨리면 노란색을 띤다.
 ㄷ. A와 염소 기체를 반응시키면 B를 얻을 수 있다.
 ㄹ. 힘을 가했을 때 B가 A보다 부서지기 쉽다.

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

18. 다음은 표백분에 염산을 넣었을 때 발생하는 황록색 기체 A를 사용한 세 가지 실험이다.

- (가) 요오드화칼륨 수용액에 사염화탄소를 넣은 후 A를 통과시켰더니 사염화탄소 층에 보라색이 나타났다.
 (나) 햇빛이 있는 곳에서 수소 기체와 A를 섞었더니 폭발적으로 반응하였다.
 (다) 요오드화칼륨을 녹인 녹말 수용액에 A를 통과시켰더니 청남색으로 변했다.

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

< 보 기 >

- ㄱ. (가)에서 요오드와 A의 반응성을 비교할 수 있다.
 ㄴ. (나)에서 생성된 물질의 수용액은 산성을 띤다.
 ㄷ. (다)에서 A는 환원되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 조선 시대에 대장간에서 농기구를 만드는 모습을 나타낸 것이다.

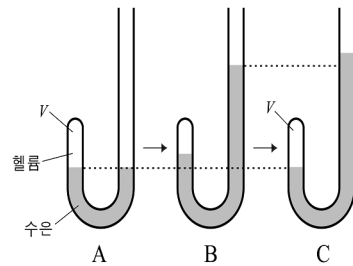


망치로 두드리려 농기구를 만들 때 이용된 금속의 성질로 가장 적절한 것은?

- ① 전성이 크다. ② 산과 반응한다.
 ③ 쉽게 산화된다. ④ 전기가 잘 통한다.
 ⑤ 은백색의 광택을 가진다.

20. 헬륨 기체를 이용하여 다음과 같이 실험하였다.

- (가) A와 같이 헬륨이 들어있는 J자관에 수은을 넣어 헬륨의 부피가 V가 되도록 하였다.
 (나) 과정 (가)의 J자관에 수은을 더 넣었더니 B와 같이 되었다.
 (다) 과정 (나)의 J자관의 온도를 높여서 C와 같이 헬륨의 부피가 다시 V가 되도록 하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 1기압이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 헬륨의 밀도는 C가 A보다 크다.
 ㄴ. 헬륨의 압력은 B가 C보다 크다.
 ㄷ. 헬륨 분자의 평균 운동 에너지는 C가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.