

과학탐구 영역(화학 I)

제 4 교시

성명

수험번호

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 ‘수험 생이 지켜야 할 일’에 따라 표기하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하 시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문 항은 모두 2점씩입니다.

1. 표는 건조 공기를 구성하는 기체 A~D에 관한 자료이다.

기체	상대적 부피비	끓는점(℃)	특징
A	0.001	-78	고체는 승화성이 있다
B	1.00	-183	금속의 용접, 절단에 이용된다
C	0.04	-186	반응성이 거의 없다
D	3.71	-196	반응성이 작다

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A는 산성비의 원인 물질이다.
- ② B는 지표에 도달하는 자외선을 흡수한다.
- ③ C는 식물의 광합성 작용에 쓰인다.
- ④ D는 초전도체의 냉각제로 이용된다.
- ⑤ B와 D로 이루어진 화합물은 런던형 스모그의 주성분이다.

2. 다음은 금속의 반응성을 알아보기 위한 실험이다.

【과정】

- (가) 금속 M으로 만들어진 캔 속에 송곳을 넣어 그림과 같이 원 모양으로 돌리면서 캔 내부의 막을 긁어 낸다.
- (나) 긁힌 부분이 잠기도록 염화구리(Ⅱ) 수용액으로 캔을 채운다.
- (다) 5분 후, 캔 내부의 용액을 비우고 캔의 위와 아래를 잡고 비튼다.



【결과】

캔이 두 부분으로 나뉘어진다.

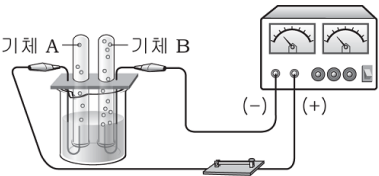
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

< 보 기 >

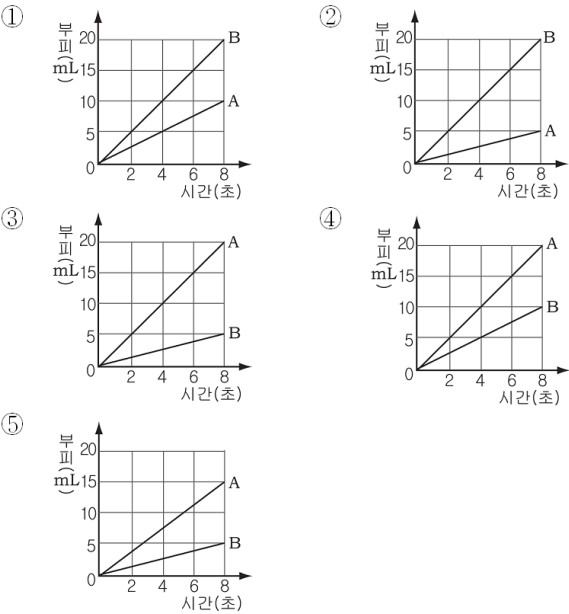
- ㄱ. M은 구리보다 산화되기 쉽다.
- ㄴ. 캔의 긁힌 부분에서 염소 기체가 발생한다.
- ㄷ. 질산은 수용액으로 바꾸어 실험해도 캔은 두 부분으로 나뉘어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

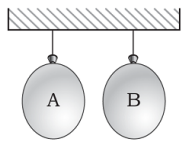
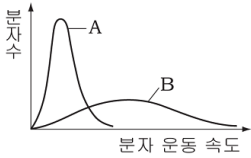
3. 그림은 물을 전기 분해하여 기체 A, B를 발생시키는 실험을 나타낸 것이다.



이 실험에서 시간에 따른 기체 A, B의 부피 변화를 나타낸 것으로 가장 타당한 것은?



4. 그래프 (가)는 기체 A, B의 분자 운동 속도에 따른 분자수의 분포를, 그림 (나)는 크기와 재질이 같은 두 개의 풍선 속에 기체 A, B가 각각 같은 부피씩 들어있는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단, (가)와 (나)에서 두 기체의 온도와 압력은 같다.) [3점]

< 보 기 >

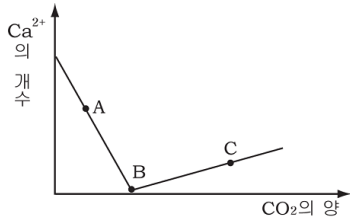
- ㄱ. 평균 운동 에너지는 A가 B보다 크다.
- ㄴ. 분자 1개의 질량은 B가 A보다 크다.
- ㄷ. 일정 시간이 지난 후 A가 들어있는 풍선의 크기는 B보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2

과학탐구 영역(화학 I)

5. 그래프는 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 수용액에 CO_2 를 조금씩 넣어 줄 때 물에 녹아 있는 Ca^{2+} 의 개수 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 양금의 양은 A가 C보다 많다.
 ㄴ. A에서 B로 갈수록 수용액의 pH는 감소한다.
 ㄷ. B에서 C로 가는 반응으로 석회 동굴의 생성 원리를 설명할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 표는 몇 가지 금속의 성질을 나타낸 것이다.

금속	밀도(g/cm^3)	녹는점($^{\circ}\text{C}$)	퍼짐성	전기 전도성
A	11.3	328	*	*
B	2.7	659	**	***
C	9.0	1084.6	****	****

(*는 성질의 상대적 크기를 나타낸다.)

A~C의 용도로 적합한 것을 <보기>에서 골라 바르게 짝지은 것은?

< 보기 >

- ㄱ. 그물용 추, 뱀납
 ㄴ. 전선, 보일러용 파이프
 ㄷ. 비행기 동체, 고압 송전선

- | | | | | | | | |
|---|----------|----------|----------|---|----------|----------|----------|
| | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> | | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> |
| ① | ㄱ | ㄴ | ㄷ | ② | ㄱ | ㄷ | ㄴ |
| ③ | ㄴ | ㄷ | ㄱ | ④ | ㄷ | ㄱ | ㄴ |
| ⑤ | ㄷ | ㄴ | ㄱ | | | | |

7. (가)는 포름알데히드와 펄링 용액의 반응을, (나)는 물질 A와 에탄올이 반응하여 물질 B가 생성되는 반응을 나타낸 것이다.



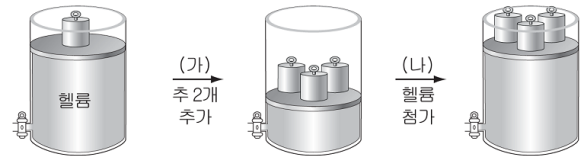
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. (가)의 Cu^{2+} 는 산화된다.
 ㄴ. A의 수용액은 염기성을 띤다.
 ㄷ. B는 은거울 반응을 한다.
 ㄹ. A가 B보다 물에 잘 녹는다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

8. 그림은 실린더에 헬륨을 넣고 일정한 온도에서 조건 (가), (나)로 부피를 변화시킨 후의 모습을 나타낸 것이다.



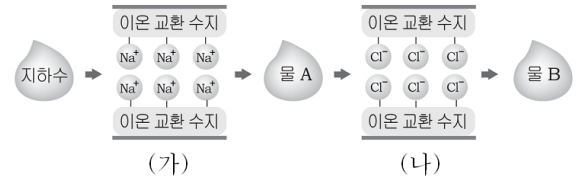
(가), (나)에 의한 헬륨의 부피 변화 원리로 설명할 수 있는 예를 <보기>에서 골라 바르게 짝지은 것은?

< 보기 >

- ㄱ. 운동화의 공기 주머니가 발목의 충격을 완하시킨다.
 ㄴ. 찌그러진 탁구공을 따뜻한 물에 넣으면 다시 커진다.
 ㄷ. 드라이아이스를 넣고 밀봉시킨 비닐 주머니가 부풀어 오른다.

- | | | | | | |
|---|------------|------------|---|------------|------------|
| | <u>(가)</u> | <u>(나)</u> | | <u>(가)</u> | <u>(나)</u> |
| ① | ㄱ | ㄷ | ② | ㄴ | ㄱ |
| ③ | ㄴ | ㄷ | ④ | ㄱ, ㄷ | ㄴ |
| ⑤ | ㄷ | ㄱ, ㄴ | | | |

9. 그림은 Ca^{2+} , Mg^{2+} , SO_4^{2-} 이 들어있는 지하수를 이온교환수지 (가), (나)에 차례로 통과시켜 물 A, B로 만드는 과정을 나타낸 것이다.



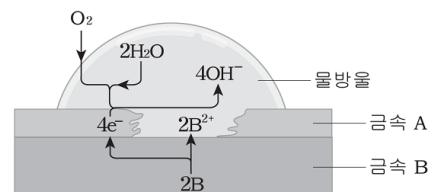
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단, 이온교환수지 (가), (나)에서는 각각 양이온, 음이온이 교환된다.)

< 보기 >

- ㄱ. 지하수보다 A에서 비누가 잘 풀린다.
 ㄴ. B의 불꽃 반응색은 노란색이다.
 ㄷ. 총 이온의 수는 B가 A보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 금속 A로 도금한 금속 B의 표면에 흠집이 생긴 경우 금속이 부식되는 과정을 나타낸 것이다.



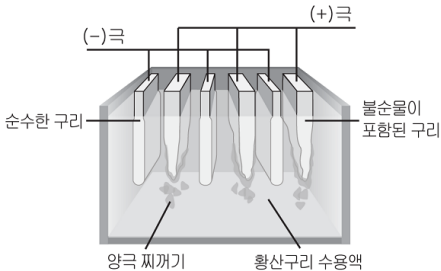
이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① A는 산화된다.
 ② B는 A보다 환원력이 크다.
 ③ 전자는 A에서 B로 이동한다.
 ④ 도금 부분이 손상되면 A의 부식이 촉진된다.
 ⑤ 물방울에 전해질이 녹아 있으면 B의 부식이 느려진다.

과학탐구 영역(화학 I)

3

11. 그림은 불순물이 포함된 구리로부터 순수한 구리가 생성되는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

< 보 기 >

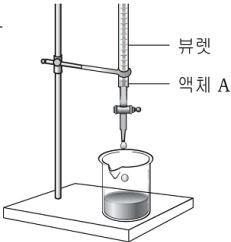
- ㄱ. (+)극의 질량은 증가한다.
- ㄴ. (-)극에서 환원 반응이 일어난다.
- ㄷ. 양극 찌꺼기에 들어 있는 금속은 구리보다 반응성이 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 액체 A, B의 표면장력을 비교하기 위한 실험이다.

【과정】

- (가) 그림과 같이 뷰렛에 넣은 액체 A가 1mL 줄어들 때까지 한 방울씩 떨어 뜨리면서 액체 방울의 수를 측정한다.
- (나) 액체 A 대신 B를 사용하여 과정 (가)를 반복한다.



【결과】

구분	A	B
액체 방울의 수	22	10

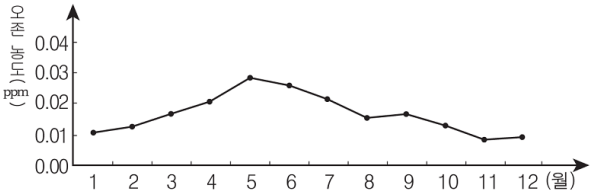
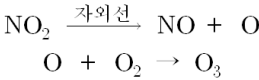
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?
(단, A의 밀도는 B보다 작다.)

< 보 기 >

- ㄱ. 분자 사이에 작용하는 인력은 B가 A보다 크다.
- ㄴ. 같은 부피의 액체 한 방울을 유리판에 떨어뜨리면 B가 A보다 더 불록하다.
- ㄷ. 두 개의 컵에 각각 A, B를 가득 채운 후 넘칠 때까지 클립을 가만히 넣으면 B를 채운 컵에 더 많이 들어간다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 지표 부근의 오존 생성과 관련된 반응식을, 그래프는 우리나라의 월별 평균 오존 농도를 나타낸 것이다.



위 자료로 알 수 있는 것을 <보기>에서 모두 고르면?

< 보 기 >

- ㄱ. 광화학 스모그의 발생량은 5월이 10월보다 많다.
- ㄴ. NO₂에서 NO가 생성되는 반응은 에너지를 흡수한다.
- ㄷ. 저유황 연료를 사용하면 오존의 생성을 감소시킬 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 수돗물 정수 과정의 일부이다.



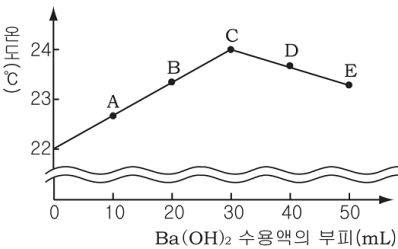
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

< 보 기 >

- ㄱ. 여과지에서는 밀도 차에 의해 걸러진다.
- ㄴ. 염소 투입실에서는 산화·환원 반응이 일어난다.
- ㄷ. 침사지에서는 응집제에 의해 엉긴 미세입자가 가라앉는다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그래프는 H₂SO₄ 수용액 30mL에 Ba(OH)₂ 수용액을 조금씩 가했을 때, Ba(OH)₂ 수용액의 부피에 따른 혼합 용액의 온도를 나타낸 것이다.



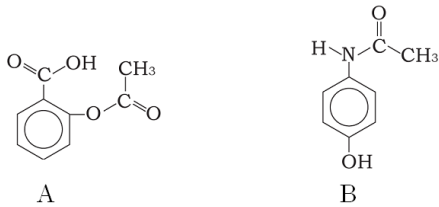
혼합 용액 A~E에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, H₂SO₄와 Ba(OH)₂는 완전히 이온화한다.) [3점]

- ① 양금의 양은 C와 E가 같다.
- ② 전류의 세기는 D가 C보다 크다.
- ③ 생성된 물의 양은 D가 B보다 많다.
- ④ A에 존재하는 양이온 수는 음이온보다 많다.
- ⑤ 용액에 존재하는 총 이온 수는 E가 A보다 많다.

4

과학탐구 영역(화학 I)

16. 다음은 진통제로 사용되는 아세틸살리실산(A)과 아세트아미노펜(B)의 구조식을 나타낸 것이다.

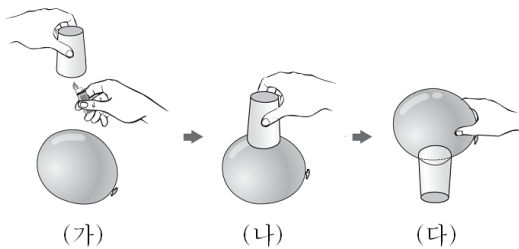


이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① A는 물에 잘 녹는다.
- ② A는 산 촉매에서 가수 분해 반응을 한다.
- ③ A는 염화철(III) 수용액과 반응하여 적자색을 띤다.
- ④ B를 환원시키면 2차 알코올이 된다.
- ⑤ B는 메탄올과 반응하여 에스테르를 만든다.

17. 다음은 풍선으로 컵을 들어 올리는 실험이다.

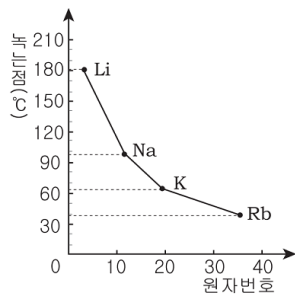
- (가) 플라스틱 컵 안쪽의 공기를 가열한다.
 (나) 가열된 컵의 입구에 풍선을 완전히 밀착시킨다.
 (다) 일정 시간이 흐른 후, 그림과 같이 컵 속에 약간 빨리 들어간 풍선을 들어 올린다.



컵 내부 기체의 물리량 중 (나)보다 (다)에서 더 큰 것은? [3점]

- ① 밀도 ② 부피 ③ 압력
- ④ 온도 ⑤ 분자수

18. 그래프는 알칼리 금속의 원자번호에 따른 녹는점을 나타낸 것이다.



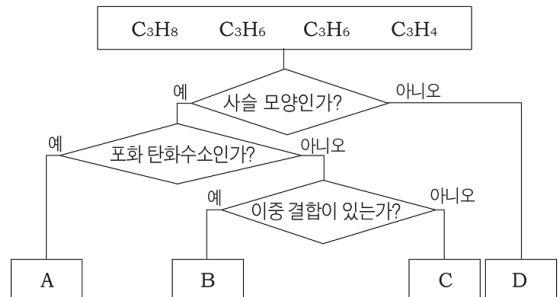
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

< 보 기 >

- ㄱ. 원자번호가 증가할수록 끓는점은 증가한다.
- ㄴ. 원자번호가 증가할수록 금속 결합력은 감소한다.
- ㄷ. 원자번호가 55인 알칼리 금속 Cs의 녹는점은 40°C보다 낮다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 4가지 서로 다른 탄화수소를 분류한 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

< 보 기 >

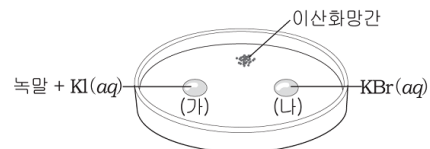
- ㄱ. B와 D는 이성질체이다.
- ㄴ. A는 B보다 반응성이 크다.
- ㄷ. C분자 1개에 수소 분자 2개를 반응시키면 A가 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 할로젠 원소의 반응성을 알아보기 위한 실험이다.

【과정】

- 그림과 같이 페트리 접시에 이산화망간(MnO_2)을 소량 넣고, (가)에는 녹말을 녹인 KI 수용액, (나)에는 KBr 수용액을 각각 두 방울씩 떨어뜨린다.
- 이산화망간에 진한 염산 두 방울을 떨어뜨린 후 재빨리 뚜껑을 덮는다.



【결과】

(가)는 청자색, (나)는 적갈색으로 변화였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. (가)에서 녹말은 염소 기체와 반응하였다.
- ㄴ. (나)에서 Br^- 은 산화되었다.
- ㄷ. Cl_2 의 반응성은 I_2 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인사항

- 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.