

제 4 교시

과학탐구 영역 (화학 I)

성명

수험번호

3

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험번호를 정확히 써 넣으시오.
- 답안지에 성명과 수험번호를 써 넣고, 또 수험번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 과목을 선택한 순서대로 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란에서부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림은 어떤 금속 A의 몇 가지 용도를 나타낸 것이다.



비행기 동체



고압 송전선

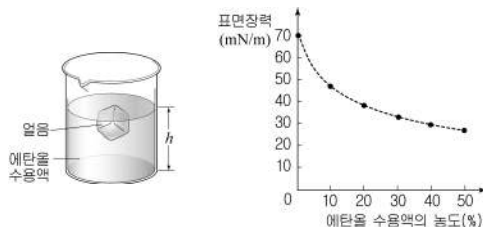


주방용 포일

금속 A의 일반적 성질로 옳지 않은 것은?

- ① 밀도가 작다.
- ② 산화되기 쉽다.
- ③ 얇게 펴기 쉽다.
- ④ 전기 저항이 작다.
- ⑤ 제련하여 얻기 쉽다.

2. 그림은 에탄올 수용액에 얼음을 넣은 모습을, 그래프는 25℃에서 에탄올 수용액의 농도에 따른 표면장력을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물의 밀도는 에탄올보다 크다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 얼음이 녹아도 h 는 변하지 않는다.
- ㄴ. 물은 에탄올보다 표면적을 늘리기 쉽다.
- ㄷ. 얼음이 녹으면 에탄올 수용액의 표면장력은 커진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 다음은 어떤 신재생 에너지와 관련된 자료이다.

이 에너지는 화석 연료를 대체할 가능성이 높은 에너지 중 하나이다. 이것은 사용 후 다시 물로 순환되기 때문에 자원이 고갈될 문제가 없고, 에너지를 얻는 과정에서 환경오염 물질이 거의 배출되지 않는다. 이것을 에너지로 사용하려면 무엇보다도 효율적인 저장 기술이 개발되어야 한다.

이 에너지에 해당되는 것은?

- ① 수소 에너지 ② 태양 에너지
- ③ 풍력 에너지 ④ 바이오 에너지
- ⑤ 원자력 에너지

4. 다음은 기체 A~C에 관한 자료이다.

- A는 공기의 성분 물질이며, 오염되지 않은 빗물에 녹아 pH 5.6 정도의 약한 산성을 띠게 한다.
- B는 자동차의 배출가스에 포함되어 있으며, 햇빛에 의해 분해되면 산소 원자가 생성된다.
- C는 화석 연료에 포함된 황 성분이 연소 과정에서 산소와 결합하여 생성된다.

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

<보 기>

- ㄱ. A는 온실 기체이다.
- ㄴ. B는 산성비의 원인 물질이다.
- ㄷ. C는 촉매 변환 장치로 제거한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 물의 정수 과정을 모식적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A에서 모래와 같이 밀도가 큰 물질이 침전된다.
- ㄴ. B에서 미세 입자를 응집시켜 가라앉힌다.
- ㄷ. C에서 미생물을 살균한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 세제 A~C의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 I] 세 개의 시험관에 물 30mL와 세제 A, B, C를 각각 0.5g씩 넣어 섞은 후, 5% 염화칼슘(CaCl_2) 수용액을 2mL씩 넣고 흔들어 준다.

[실험 II] 세 개의 시험관에 물 30mL와 세제 A, B, C를 각각 0.5g씩 넣어 섞은 후, 같은 양의 호기성 미생물을 넣고 20℃의 암실에서 5일간 놓아둔 다음 흔들어 준다.

[실험 결과]

실험 \ 세제	A	B	C
I	앙금 생성됨	앙금 생성되지 않음	앙금 생성되지 않음
II	거품의 양이 적음	거품의 양이 적음	거품의 양이 많음

세제 A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A는 동물성 섬유를 세탁하는데 적합하다.
 ㄴ. 센물에서의 세척력은 $B > A$ 이다.
 ㄷ. 생분해도는 $B > C$ 이다.

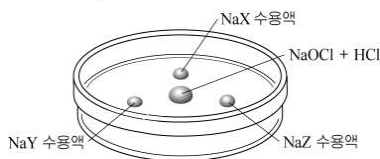
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 다음은 할로젠 원소의 반응성을 비교하기 위한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 페트리 접시에 소량의 하이포아염소산나트륨(NaOCl), NaX, NaY, NaZ 수용액을 떨어뜨린다.

(나) NaOCl 에 진한 염산(HCl) 한 방울을 떨어뜨리고 페트리접시의 뚜껑을 덮는다.



[실험 결과]

NaY, NaZ 수용액에서만 반응이 일어났다.

이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X, Y, Z는 임의의 할로젠 원소이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 과정 (나)에서 산소 기체가 발생된다.
 ㄴ. 반응성의 크기는 $X_2 > Z_2$ 이다.
 ㄷ. Y^- 은 산화된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표는 건조 공기의 성분 기체 A~C의 제법을 나타낸 것이다.

기체	제법
A	염소산칼륨(KClO_3) 열분해
B	아질산암모늄(NH_4NO_2) 열분해
C	탄산수소나트륨(NaHCO_3) 열분해

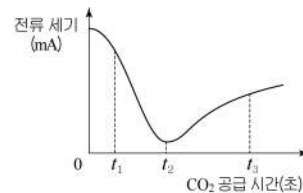
기체 A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A는 가연성 기체이다.
 ㄴ. B는 극저온 냉각제로 사용된다.
 ㄷ. C는 전구 충전제로 사용하기에 적합하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 석회수가 들어 있는 삼각 플라스크에 이산화탄소의 양을 일정하게 계속 공급하였을 때, 수용액의 전류 세기 변화를 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. $t_1 \rightarrow t_2$ 에서 온도는 증가한다.
 ㄴ. t_2 일 때 수용액의 pH는 t_1 보다 크다.
 ㄷ. $t_2 \rightarrow t_3$ 에서 앙금의 양은 감소한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 원유에서 몇 가지 물질을 얻는 과정을 나타낸 것이다.



과정 (가)~(마)에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① (가)에서 화학적 변화가 일어난다.
 ② (나)에서 한 분자 당 탄소수는 감소한다.
 ③ (다)는 고리 모양의 탄화수소를 사슬 모양으로 바꾼다.
 ④ (라)에서 생성된 휘발유는 중유보다 끓는점이 높다.
 ⑤ (마)는 축합 중합 반응이다.

11. 다음은 알코올을 이용한 실험이다.

[실험 I] 구리선을 불꽃으로 빨갛게 달구어 메탄올에 넣는 과정을 반복하였더니 자극성 냄새의 물질 A가 생성되었다.

[실험 II] 에탄올에 진한 황산을 넣고 170℃를 유지하면서 가열하였더니 물질 B가 생성되었다.

[실험 I] [실험 II]

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

<보 기>

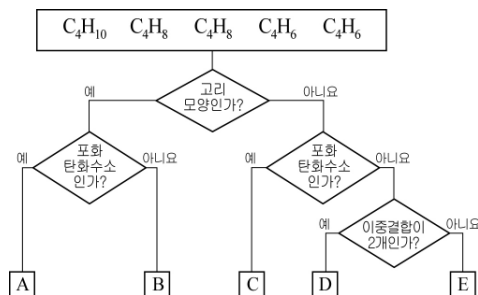
ㄱ. A는 암모니아성 질산은 용액을 환원시킨다.

ㄴ. B는 한 분자 당 탄소수가 두 개이다.

ㄷ. A와 B는 브롬수의 적갈색을 탈색시킨다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 탄소수가 4개인 서로 다른 탄화수소를 주어진 기준에 따라 분류한 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~E는 각각 제시된 5개의 탄화수소 중 하나이다.)

<보 기>

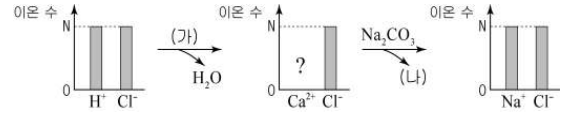
ㄱ. A의 분자식은 C₄H₈이다.

ㄴ. B와 D는 분자식이 같다.

ㄷ. 한 분자가 완전 연소될 때 생성되는 물 분자 수는 E > C이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 묽은 염산(HCl)을 물질 (가), 탄산나트륨(Na₂CO₃)과 차례로 반응시켰을 때, 각 수용액에 녹아 있는 이온의 종류와 이온 수를 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. (가)는 Ca(OH)₂이다.

ㄴ. (가)를 반응시킨 후 Ca²⁺ 수는 N개이다.

ㄷ. (나)는 흰색 앙금이다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 철의 부식을 방지하는 방법이다.

(가)는 철 구조물에 금속 A를 도선으로 연결하는 방법이고, (나)는 철 구조물에 직류 전원 장치를 연결하는 방법이다.

(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

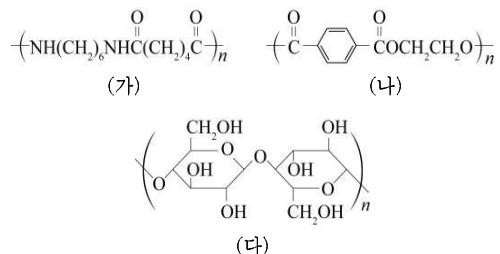
ㄱ. A는 철보다 반응성이 크다.

ㄴ. A는 주기적으로 교체해야 한다.

ㄷ. (나)의 철 구조물은 전원 장치의 (+)극에 연결한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 세 가지 고분자 화합물의 구조식을 나타낸 것이다.



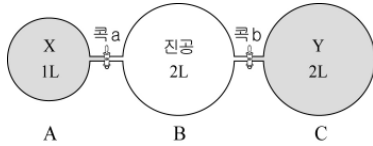
화합물 (가)~(다)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① (가)는 수소 결합을 한다.
- ② (나)는 열가소성 고분자이다.
- ③ (다)의 단위체는 은거울 반응을 한다.
- ④ 축합 중합 고분자는 세 가지이다.
- ⑤ 단위체가 두 종류인 고분자는 세 가지이다.

16. 다음은 기체의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

[실험]

(가) 그림과 같이 용기 A와 C에 기체 X, Y를 같은 질량씩 주입하였다.



(나) 콕 a를 열어 충분한 시간이 지난 후, 용기 A의 압력을 측정하였더니 1기압이었다.

(다) 콕 a를 닫고 콕 b를 열어 충분한 시간이 지난 후, 용기 C의 압력을 측정하였더니 1.5기압이었다.

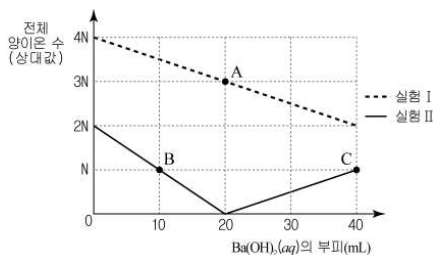
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하며, X와 Y는 반응하지 않는다.)

<보기>

- ㄱ. (가)에서 용기 C의 기체 압력은 2기압이다.
 ㄴ. (다)에서 용기 B의 기체의 분자 수는 $Y > X$ 이다.
 ㄷ. 분자의 평균 운동 속력은 $X > Y$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 실험 I 은 묽은 염산(HCl) 20mL에 수산화바륨($Ba(OH)_2$) 수용액을 조금씩 가할 때, 혼합 용액 중에 녹아 있는 양이온 수를 측정한 것이다. 실험 II는 묽은 염산 대신에 묽은 황산(H_2SO_4) 20mL를 사용하여 실험 I 과 같은 방법으로 측정한 것이다.



혼합 용액 A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. A와 B에서 일어난 반응의 알짜 이온 반응식은 같다.
 ㄴ. 생성된 물의 질량은 A와 C가 같다.
 ㄷ. pH는 $B > A$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는 탄소 화합물을 구분하기 위한 기준 (가)~(다)와 몇 가지 탄소 화합물의 구조식을 나타낸 것이다.

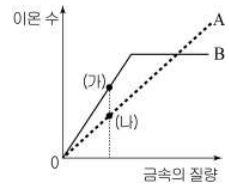
기준	(가) 염화철($FeCl_3$) 수용액과 정색 반응을 한다. (나) 염산과 중화 반응을 한다. (다) 에스테르화 반응을 할 수 있는 작용기가 있다.
구조식	

기준 (가)~(다)에 속하는 화합물의 수로 옳은 것은?

- (가) (나) (다) (가) (나) (다)
 ① 1 1 2 ② 1 1 3
 ③ 2 1 2 ④ 2 2 2
 ⑤ 2 2 3

19. 그림은 일정량의 묽은 염산(HCl)에 금속 A, B를 각각 넣었을 때 수용액의 A 이온과 B 이온의 수를 금속의 질량에 따라 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도와 압력은 일정하고, A, B의 이온은 모두 +2가이다.) [3점]

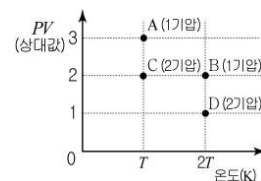


<보기>

- ㄱ. 금속의 반응성은 $A > B$ 이다.
 ㄴ. 수용액의 전체 이온 수는 (가) > (나)이다.
 ㄷ. 발생한 수소 기체의 부피는 (나) > (가)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

20. 그림은 질량이 같은 기체 A~D의 PV(압력×부피) 값과 절대 온도의 관계를 나타낸 것이다.



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

<보기>

- ㄱ. A와 B의 단위 부피 당 분자 수 비는 2:1이다.
 ㄴ. B와 C의 분자의 상대적 질량 비는 2:1이다.
 ㄷ. C와 D의 밀도 비는 2:1이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.