

2007학년도 3월 고3 전국연합학력평가 문제지

제 4 교시 과학탐구영역(화학 I)

성명 수험번호 3

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 물과 관련된 여러 가지 현상이다.

- (가) 추운 겨울철에 상수도관이 종종 얼어 터진다.
 (나) 더운 여름날 마당에 물을 뿌리면 시원해진다.
 (다) 이글루 안쪽 얼음벽에 물을 뿌리면 실내가 따뜻해진다.
 (라) 물에 젖은 종이는 물에 젖지 않은 종이보다 불이 잘 붙지 않는다.

위 현상 중에서 물의 기화열이 커서 나타나는 현상을 모두 고른 것은?

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

2. 표는 수산화나트륨(NaOH) 수용액과 묽은 염산(HCl)을 각각 부피를 달리하여 스티로폼 용기에 넣은 다음, 혼합 용액의 최고 온도를 측정한 결과이다. (단, 혼합 전 용액의 온도는 모두 18 °C 이고, 각 혼합 용액의 비열은 같다.)

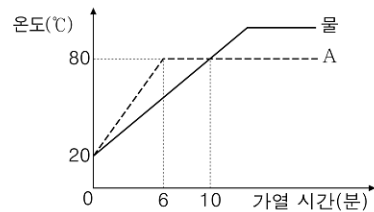
혼합 용액	A	B	C	D	E
NaOH 수용액의 부피(mL)	10	20	30	40	50
묽은 염산의 부피(mL)	50	40	30	20	10
혼합 용액의 최고 온도(°C)	21.0	24.0	(가)	21.0	19.5

혼합 용액 A~E에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① (가)는 27.0 °C이다.
 ② C에서 Na⁺과 Cl⁻의 수는 같다.
 ③ 전기 전도도가 가장 작은 것은 B이다.
 ④ D에 마그네슘을 넣으면 수소 기체가 발생한다.
 ⑤ A와 E에서 중화 반응으로 생성된 물의 양은 같다.

3. 다음은 물과 액체 A에 대한 실험이다.

<실험 1> 1기압에서 20 °C의 물과 액체 A를 100g씩 비커에 담고 일정한 세기의 불꽃으로 가열하면서 시간에 따른 온도 변화를 측정하였더니 그래프와 같았다.



<실험 2> 1기압에서 20 °C의 액체 A 100g을 냉동실에 넣고 -10 °C 액체로 냉각하는 데 3분이 걸렸다.

이 실험에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
 가. 물의 비열은 액체 A보다 크다.
 나. 그래프의 수평 구간에서는 액체와 기체가 공존한다.
 다. 그래프의 수평 구간은 수소 결합을 하는 물질에서만 나타난다.
 라. <실험 2>에서 액체 A 대신 20 °C의 물 100g을 사용하면 -10 °C로 냉각하는 데 5분이 걸린다.

- ① 가, 나 ② 가, 라 ③ 나, 다
 ④ 가, 나, 라 ⑤ 나, 다, 라

4. 그림은 염화나트륨(NaCl) 수용액 10mL에 질산은(AgNO₃) 수용액 10mL를 넣었을 때 용액 속의 이온을 모형으로 나타낸 것이다.



위 비커에 같은 농도의 질산은 수용액 5mL를 추가로 넣었을 때의 결과를 나타낸 모형으로 옳은 것은? [3점]

- ① ② ③ ④ ⑤

5. 표는 건조 공기를 구성하는 기체의 성질을 조사한 자료이다.

기체	A	B	C	D	E
건조 공기의 부피비 (%)	78	21	0.9	0.03	0.00005
끓는점(°C)	-196	-183	-186	—	-269
25 °C, 1기압에서의 밀도(g/L)	1.15	1.31	1.63	1.80	0.16
반응성	작다	크다	매우 작다	작다	매우 작다

기체 A ~ E에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A는 공기 중 함량이 많고 반응성이 작아 파자 봉지의 충전 기체로 사용된다.
- ② B는 끓는점이 낮아 초저온 실험의 냉매로 사용된다.
- ③ C는 반응성이 매우 작아 백열전구의 충전 기체로 사용된다.
- ④ D는 공기보다 무겁고 가연성이 없어 불을 끄는 데 사용된다.
- ⑤ E는 공기보다 가볍고 반응성이 매우 작아 애드벌룬의 충전 기체로 사용된다.

6. 그림은 25 °C에서 밀폐 용기 속에 들어 있는 헬륨(He)과 질소(N₂) 기체를 입자 모형으로 나타낸 것이다.

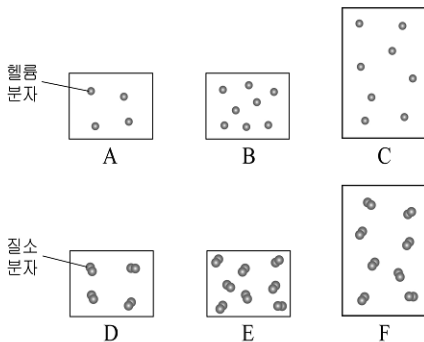


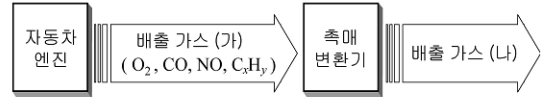
그림 A ~ F에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 분자의 질량은 He < N₂이다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. 기체의 압력은 B가 D보다 크다.
 ㄴ. 기체의 밀도가 가장 큰 것은 B이다.
 ㄷ. 분자의 평균 운동 속력은 C가 F보다 크다.
 ㄹ. 분자의 평균 운동 에너지가 가장 큰 것은 A이다.

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

7. 그림은 자동차 엔진에서 나오는 배출 가스(가)가 촉매 변환기를 거치면서 배출 가스(나)로 변환되는 과정을 나타낸 것이다.



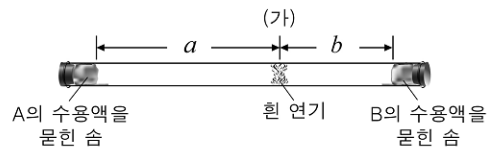
그림에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. 질소는 자동차 연료의 주요 성분 원소이다.
 ㄴ. 촉매 변환기로 광화학 스모그 발생을 줄일 수 있다.
 ㄷ. 배출 가스(나)에는 이산화탄소, 질소, 물이 들어 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 기체 A와 기체 B의 진한 수용액을 묻힌 솜으로 유리관의 양쪽 끝을 동시에 막았더니, 잠시 후 (가) 위치에서 흰 연기가 생겼다.



이 실험에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 기체 A와 기체 B의 확산 속도 비는 $\frac{1}{a} : \frac{1}{b}$ 이다.
- ② 기체 A 분자의 질량은 기체 B 분자보다 크다.
- ③ 낮은 압력에서 실험하면 흰 연기는 (가)보다 오른쪽에 생긴다.
- ④ 높은 온도에서 실험하면 흰 연기가 생기는 데 걸리는 시간이 짧아진다.
- ⑤ 수용액의 농도를 묽게 하면 흰 연기가 생기는 데 걸리는 시간이 짧아진다.

9. 그림은 주기율표의 일부를 나타낸 것이다. (단, A ~ E는 임의의 원소 기호이다.)

주기 \ 족	1	2	13	14	15	16	17	18
3	A						B	C
4		D					E	

원소 A ~ E에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

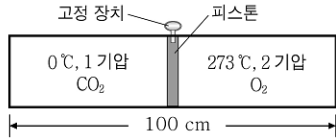
- ① A의 녹는점은 B₂보다 높다.
- ② C는 B보다 전자를 얻기 쉬운 원소이다.
- ③ AB와 DB₂는 불꽃 반응으로 구별할 수 있다.
- ④ AE 수용액에 B₂를 넣어 주면 E₂가 생성된다.
- ⑤ A와 B₂를 반응시키면 A는 산화되고, B₂는 환원된다.

과학탐구영역

화학 I

10 다음은 기체의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

- (1) 그림과 같이 길이가 100 cm인 실린더의 중앙에 피스톤을 고정시킨 후 왼쪽에는 0 °C, 1 기압의 CO₂ 기체를 넣고, 오른쪽에는 273 °C, 2 기압의 O₂ 기체를 넣었다.



- (2) 피스톤의 고정 장치를 풀었더니 피스톤이 이동하기 시작하였다.

이 실험에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 각 기체의 온도는 일정하며, 피스톤의 두께는 무시한다.) [3점]

- ① CO₂의 분자 수는 O₂와 같다.
- ② CO₂의 평균 운동 속력은 O₂보다 작다.
- ③ 고정 장치를 풀기 전 CO₂의 밀도는 O₂보다 크다.
- ④ 고정 장치를 풀기 전 CO₂ 분자 간의 평균 거리는 O₂와 같다.
- ⑤ 고정 장치를 풀면 피스톤은 왼쪽으로 25 cm 이동한다.

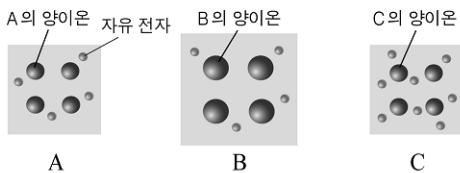
11 그림은 자동차 바퀴에 사용되는 알루미늄 휠을 나타낸 것이다.



다음 중 자동차 바퀴에 철 대신 알루미늄을 사용하는 이유로 가장 적당한 것은?

- ① 밀도가 작다.
- ② 연성이 크다.
- ③ 반응성이 크다.
- ④ 금속 광택이 작다.
- ⑤ 전기 전도성이 크다.

12 그림은 금속 A, B, C의 결정 모형을 나타낸 것이다. (단, A~C는 1족 또는 2족 원소이다.)



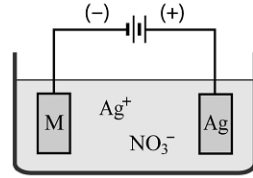
금속 A~C에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. C의 양이온은 +2 가이다.
 - ㄴ. A와 B는 화학적 성질이 비슷하다.
 - ㄷ. 자유 전자는 특정 양이온에 고정되어 있다.

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

13 다음은 금속 M에 은을 도금하는 실험이다.

그림과 같이 금속 M과 은(Ag)을 직류 전원에 연결하여 질산은(AgNO₃) 수용액에 담근다.



이 실험에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, M은 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. (-)극에서는 환원 반응이 일어난다.
 - ㄴ. 용액 속의 Ag⁺의 수는 변하지 않는다.
 - ㄷ. 금속 M은 Ag보다 반응성이 작아야 한다.

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

14 다음은 철의 부식을 방지하기 위한 방법을 나타낸 것이다.

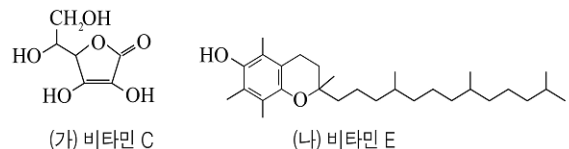
- (가) 철의 성질을 변화시킨다.
- (나) 금속의 반응성 차이를 이용한다.
- (다) 물과 산소의 접촉을 차단한다.

위 (가)~(다)의 원리를 옳게 적용한 예를 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. (가) : 철에 크롬(Cr), 니켈(Ni)을 섞는다.
 - ㄴ. (나) : 철에 알루미늄(Al)을 부착한다.
 - ㄷ. (다) : 철에 주석(Sn)을 도금한다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

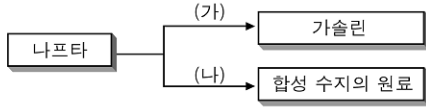
15 그림은 비타민 C와 비타민 E의 구조식을 나타낸 것이다.



(가)와 (나)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (가)는 방향족 화합물이다.
- ② (가)의 수용액은 염기성이다.
- ③ (가)에는 에스테르 결합이 있다.
- ④ (나)는 물에 잘 녹는다.
- ⑤ (나)는 CH₃OH과 에스테르화 반응을 한다.

16 그림에서 (가)는 나프타로부터 가솔린을, (나)는 나프타로부터 합성 수지의 원료를 얻는 과정이다.



위 과정 (가), (나)에서 일어나는 화학 반응의 예를 <보기>에서 골라 옳게 짝지은 것은?

< 보기 >

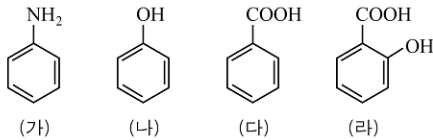
ㄱ. 나프타 \rightarrow CC1CCCCC1

ㄴ. 나프타 $\xrightarrow{O_2}$ CO_2, H_2O

ㄷ. 나프타 $\rightarrow CH_2=CH_2, CH_2=CH-CH=CH_2$

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

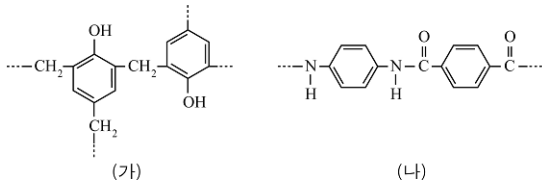
17 다음은 방향족 탄화수소 유도체 (가)~(라)의 구조식을 나타낸 것이다.



화합물 (가)~(라)에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① 물에 녹아 산성을 나타내는 것은 2 종류이다.
- ② 물과 수소 결합을 할 수 있는 것은 3 종류이다.
- ③ (가)는 물보다 수산화나트륨 수용액에 잘 녹는다.
- ④ (나)와 (다)가 반응하여 생성되는 물질은 염기성이다.
- ⑤ (라)와 메탄올이 반응하여 생성되는 물질은 진통제로 사용된다.

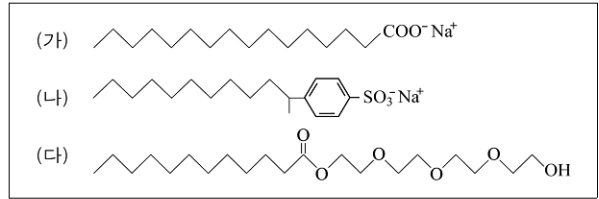
18 그림은 합성 고분자 (가)와 (나)의 구조식을 나타낸 것이다.



합성 고분자 (가)와 (나)의 공통점으로 옳은 것은?

- ① 흡습성이 좋다.
- ② 섬유로 사용한다.
- ③ 재활용이 불가능하다.
- ④ 열을 가하면 부드러워진다.
- ⑤ 축합 중합 반응으로 만들어진다.

19 그림은 세제 (가)~(다)의 구조식을 나타낸 것이다.



세제 (가)~(다)에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ. 동물성 섬유의 세탁에는 (가)가 (나)보다 좋다.

ㄴ. 센물에서의 세척력은 (나)가 (가)보다 크다.

ㄷ. 수용액의 전기 전도도는 (다)가 (나)보다 크다.

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

20 다음은 핵융합 에너지의 이용에 관한 글이다.

핵분열 반응에서는 반감기가 10만 년이 넘는 초우라늄 계열의 방사능 폐기물이 생성되기 때문에 이들을 안전하게 처리해야 한다는 문제가 남는다. 이를 해결하기 위해 바닷물을 전기 분해하여 얻을 수 있는 수소로 핵융합 반응을 일으켜 에너지를 얻는 방법이 연구되었다.

핵융합 에너지는 중수소(D)와 삼중수소(T)가 융합하여 헬륨(^4He)으로 변환되는 핵반응이나, 헬륨의 동위원소(^3He)와 중수소(D)가 융합하여 헬륨(^4He)으로 변환되는 핵반응을 이용하는 것이다.

화석 연료와 핵분열, 핵융합 연료를 비교하여 보면 20 톤의 석탄이 탈 때 발생하는 에너지를 1.5 kg의 핵분열 연료로 생성할 수 있는데, 핵융합인 경우는 60 g의 핵융합 연료로 가능하다.

핵분열 반응 대신 핵융합 반응을 이용할 때의 장점을 <보기>에서 모두 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. 연료가 고갈될 염려가 거의 없다.

ㄴ. 방사능 폐기물이 생성되지 않는다.

ㄷ. 같은 질량으로 더 많은 에너지를 얻을 수 있다.

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

※ 확인 사항

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