제 4 교시

과학탐구영역(화학 I)

성명		수험 번호	

- 먼저 수험생이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 선택 과목은 반드시 응시 원서 작성시 자신이 선택한 과목의 문제를 풀어야 합니다.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하시오.
- 수험표에 표기된 선택 1, 선택 2, 선택 3, 선택 4 의 과목에 대한 문제를 순서대로 풀어 해당란에 답을 표기하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3 점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2 점입니다.

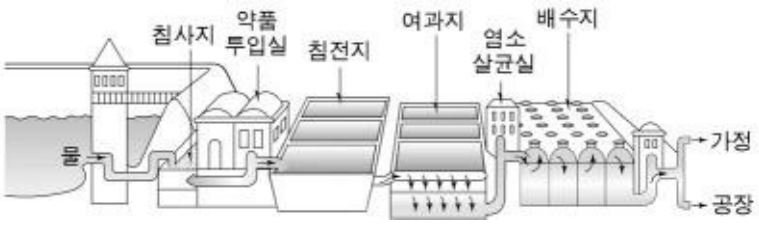
1. 화학 실험실에서 안전을 위해 지켜야 할 규칙에 해당하는 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. 실험실에서는 보안경을 착용해야 한다.
ㄴ. 덜어 쓰고 남은 시약은 원래의 시약병에 넣어서 보관한다.
ㄷ. 시험관에서 반응시킬 때 시험관의 입구가 사람을 향하지 않도록 한다.
ㄹ. 산을 묽힐 때는 물을 천천히 저어주면서 진한 산을 조금씩 넣어 준다.

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

2. 그림은 일반적인 정수 과정을 나타낸 것이다.



위 그림에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. 침사지와 여과지에서는 화학적 처리를 한다.
ㄴ. 약품 투입실에서는 미세한 입자를 엉기게 하는 응집제를 넣어준다.
ㄷ. 침전지에서는 거름종이를 사용하여 거르는 것과 같은 원리가 적용된다.
ㄹ. 염소 살균실에서는 하이포아염소산(HClO)이 살균 작용을 한다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

3. 표는 건조공기를 구성하는 몇 가지 성분 물질들에 대한 자료이다. (단, 밀도는 0℃, 1 기압에서의 값이며, 공기의 밀도는 1.29g/L 이다.)

구분	A	B	C	D
부피 백분율(%)	0.0005	0.93	20.95	78.08
밀도(g/L)	0.18	1.79	1.43	1.25
끓는점(℃)	-269	-186	-183	-196
반응성	없다	없다	크다	거의 없다

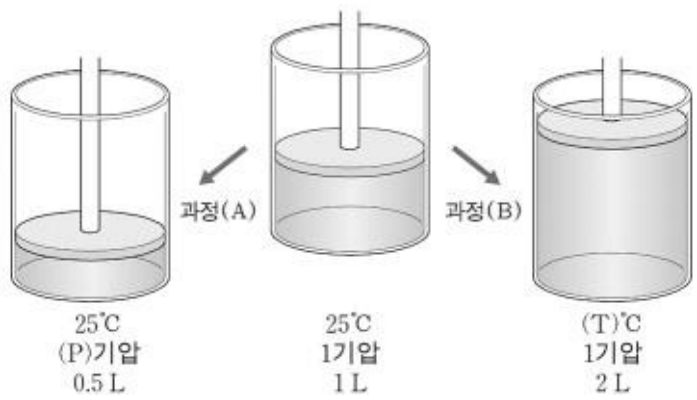
공기를 구성하는 성분 물질 A~D 의 이용에 대한 설명으로 알맞은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3 점]

〈보 기〉

ㄱ. 물질 A는 비행선 및 광고용 기구에 사용한다.
ㄴ. 물질 B는 전구나 형광등의 충전제로 사용한다.
ㄷ. 물질 C가 물질 D보다 과자 봉지나 분유통의 충전제로 더 적합하다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

4. 일정량의 기체의 부피가 실린더에서 압력과 온도에 따라 그림과 같이 변화되었다.



위 그림에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3 점]

〈보 기〉

ㄱ. 과정 (A)에서 평균 운동에너지는 감소하였다.
ㄴ. 과정 (B)에서 평균 운동에너지는 증가하였다.
ㄷ. 과정 (A)에서 기체의 밀도가 감소하였다.
ㄹ. 과정 (B)에서 기체 분자 사이의 평균 거리가 증가하였다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

5. 다음은 질산바륨 수용액과 황산나트륨 수용액의 반응을 화학반응식으로 나타낸 것이다. (단, a~d는 계수이다.)

$$a\,Ba(NO_3)_2(aq) + b\,Na_2SO_4(aq) \rightarrow c\,NaNO_3(aq) + d\,BaSO_4(s)$$

위 화학반응식에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은? [3 점]

〈보 기〉

ㄱ. $(a+b)$가 $(c+d)$보다 크다.
ㄴ. 혼합 용액은 전기가 통하지 않는다.
ㄷ. 반응 후 혼합 용액에 녹아 있는 이온의 수는 감소하였다.
ㄹ. 알짜이온반응식은 $Ba^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq) \rightarrow BaSO_4(s)$ 이다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

6. 영희는 철로 만든 지하 기름 탱크에 구리선으로 마그네슘을 연결하면 기름 탱크의 부식을 방지할 수 있다는 말을 들었다. 영희는 그 이유를 알아보기 위해 다음과 같은 가설을 세웠다.

〈가설〉 마그네슘이 철보다 산화가 잘 된다.

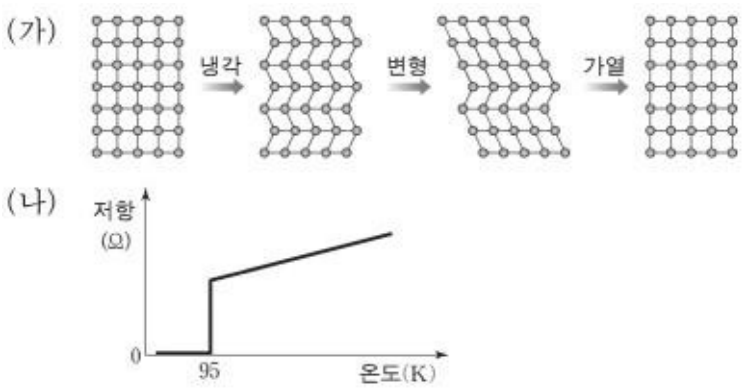
위 가설을 검증하기 위하여 철과 마그네슘 조각을 사용한 실험으로 적절한 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은? [3 점]

〈보 기〉

ㄱ. 불꽃에 넣어 연소를 관찰한다.
ㄴ. 휘발유에 넣고 변화를 관찰한다.
ㄷ. 황산아연 수용액에 넣고 변화를 관찰한다.
ㄹ. 염산을 떨어뜨려 기체가 발생하는 정도를 관찰한다.

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

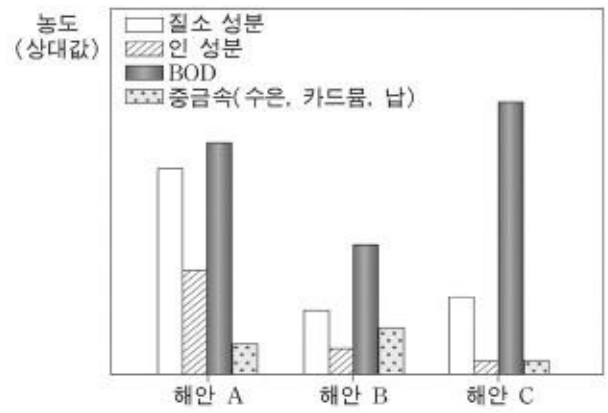
7. 그림 (가)와 (나)는 서로 다른 신소재의 특이한 성질을 각각 나타낸 것이다.



두 신소재에 공통적으로 적용되는 원리로 옳은 것은?

① 반응에 의한 기체 저장
② 가열에 의한 원상 복원력
③ 냉각에 의한 전기전도성의 변화
④ 분자 구조를 이용한 자기력 변화
⑤ 온도 변화에 따른 물질 특성의 변화

8. 그림은 적조현상이 나타난 해안 A 와 나타나지 않은 해안 B, C 의 수질을 측정한 결과를 나타낸 것이다. (단, 측정 일시와 수온은 모두 같다.)



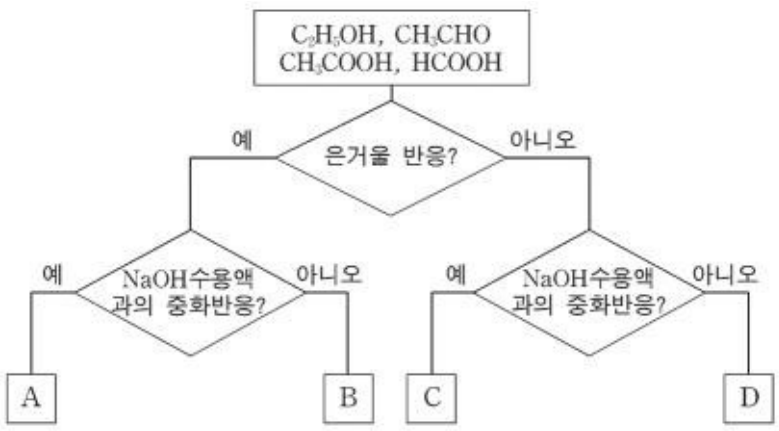
위 자료에 대한 해석으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. BOD가 높으면 항상 적조가 발생한다.
ㄴ. 중금속 농도가 높으면 적조가 잘 발생한다.
ㄷ. 적조현상은 질소 성분과 인 성분의 농도와 관련이 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 다음은 4 개의 화합물 에탄올(C2H5OH), 아세트알데히드(CH3CHO), 아세트산(CH3COOH), 포름산(HCOOH)을 구분하기 위한 실험 설계이다.

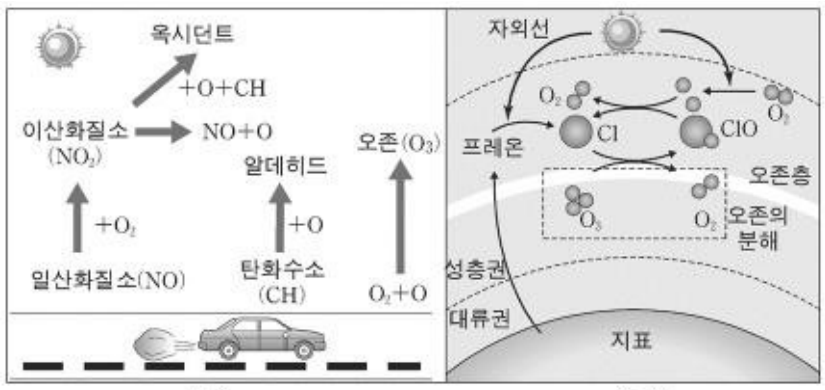


A, B, C, D 에 해당하는 화합물을 바르게 짝지은 것은? [3 점]

	A	B	C	D
①	HCOOH	CH3CHO	CH3COOH	C2H5OH
②	HCOOH	CH3CHO	C2H5OH	CH3COOH
③	CH3CHO	HCOOH	C2H5OH	CH3COOH
④	CH3COOH	C2H5OH	HCOOH	CH3CHO

⑤ CH3COOH-----C2H5OH------CH3CHO-------HCOOH

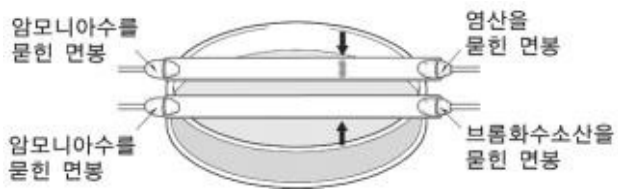
10. 그림은 대기권에서의 오존 생성과 분해 반응 메커니즘을 나타낸 것이다.



위 그림에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① (가)는 대류권에서 일어난다.
② (가)는 오전에 비해 햇빛이 강한 오후에 잘 일어난다.
③ (나)에서 한 개의 염소 원자는 여러 개의 오존을 파괴한다.
④ (나)의 반응으로 인해 지표에 도달하는 자외선의 양이 증가한다.
⑤ (가)에서 발생한 오존이 (나)에서 분해된 오존을 보충한다.

11. 그림과 같이 진한 암모니아수와 진한 염산을 묻힌 면봉으로 10cm 정도의 유리관 양쪽을 동시에 막았더니 잠시 후 화살표 위치에 흰 연기가 생성되었다. 진한 염산 대신 진한 브롬화수소산을 사용하여도 연기가 생성되었다. (단, 브롬화수소의 상대적 질량은 염화수소보다 크다.)



위 실험 결과에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은? [3 점]

〈보 기〉

ㄱ. 분자의 확산 속도는 암모니아가 염화수소보다 빠르다.
ㄴ. 분자의 상대적 질량은 암모니아가 염화수소보다 크다.
ㄷ. 브롬화수소산의 경우 연기는 화살표의 왼쪽에 생긴다.

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

12. 개미에 물렸을 때 피부가 부어오르는 이유는 개미의 침액 속에 들어있는 포름산(HCOOH) 때문이다. 이때 암모니아수(NH4OH)를 바르면 부어오른 것이 가라앉는다. 이를 화학반응식으로 나타내면 다음과 같다.

$$HCOOH + NH_4OH \longrightarrow HCOONH_4 + H_2O$$

우리 주위에서 위와 같은 원리가 적용되는 예로 옳은 것은?

① 감을 발효시켜 감식초를 만든다.
② 아세톤을 이용하여 매니큐어를 지운다.
③ 위산 과다로 속이 쓰릴 때 제산제를 복용한다.
④ 물에 에틸렌글리콜을 섞어 부동액을 만든다.
⑤ 알루미늄호일과 소다를 이용하여 은수저의 녹을 제거한다.

13. 표는 할로겐의 성질을 조사한 자료이다.

할로겐	녹는점(℃)	끓는점(℃)	반응 예
F_2	-220	-188	상온에서 수소와 폭발적으로 반응한다.
Cl_2	-101	-35	$Cl_2 + 2Br^- \longrightarrow 2Cl^- + Br_2$
Br_2	-7	59	$Br_2 + 2I^- \longrightarrow 2Br^- + I_2$
I_2	114	184	상온에서 수소와 반응하지 않는다.

위 자료에 대한 해석으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은? [3 점]

〈보 기〉

ㄱ. 브롬(Br_2)은 -10℃에서 액체로 존재한다.
ㄴ. 할로겐 원소는 상온(25℃)에서 이원자 분자로 존재한다.
ㄷ. 요오드(I_2)는 염화 이온(Cl^-)과 반응하여 요오드화 이온(I^-)이 된다.

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

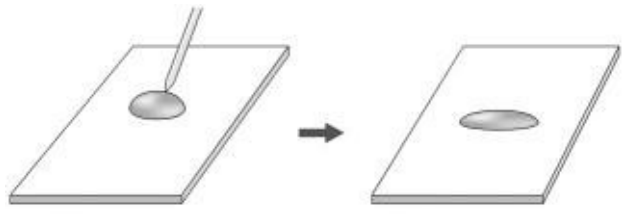
14. 다음은 신문에 실린 기사의 일부이다.

> 어떤 항생제에도 죽지 않아 전세계 의학계를 공포에 몰아넣고 있는 내성 황색포도상구균(VRSA : 일명 수퍼 박테리아)이 국내에서 처음으로 발견되었다. 국내에서 발견된 VRSA는 지금까지 발견된 것 중 내성이 가장 강하다.… (중략) 우리나라의 세균은 매우 높은 항생제 내성률을 가지고 있다. 우리나라의 페니실린 내성률은 70.3%로, 페니실린 내성률이 높은 나라로 꼽히는 헝가리 59%, 남아공화국 45%에 비해서도 월등히 높다.…(이하 생략)

수퍼 박테리아가 출현하게 된 가장 주요한 원인으로 옳은 것은?

① 약물 오.남용----------② 환경호르몬 축적
③ 다이옥신 과다 방출----------④ 폐기물에 의한 토양오염
⑤ 생활 하수에 의한 수질오염

15. 유리판 위의 물방울에 액체 세제를 묻힌 바늘을 살짝 대었더니 물방울은 그림과 같이 변하였다.



위 변화에 대한 이유로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

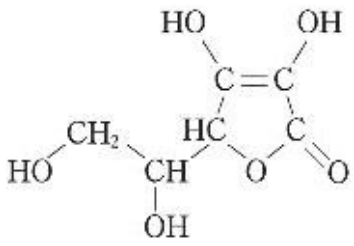
〈보 기〉

ㄱ. 세제가 물의 밀도를 증가시켰기 때문이다.
ㄴ. 세제가 물의 표면 장력을 감소시켰기 때문이다.
ㄷ. 세제의 부피만큼 물방울의 부피가 증가하였기 때문이다.

① ㄱ----------② ㄴ----------③ ㄷ

④ ㄱ, ㄴ----------⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 과일에 함유된 비타민 C 인 아스코르빈산의 구조식이다.



위 화합물에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

[3 점]

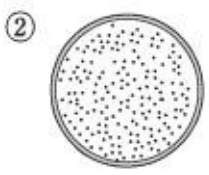
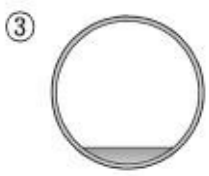
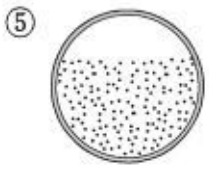
〈보 기〉

ㄱ. 불포화 결합을 가지고 있다.
ㄴ. 카르복시기를 가지고 있다.
ㄷ. 상온에서 물에 잘 녹는다.

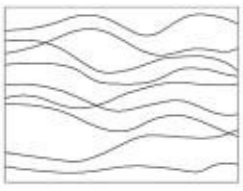
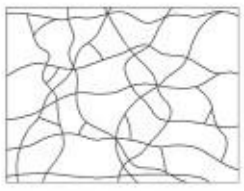
① ㄱ----------② ㄱ, ㄴ----------③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ----------⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 25℃에서 밀폐된 구형의 강철 용기에 네온(Ne) 기체를 넣었을 때 입자의 분포를 나타낸 모식도이다.

강철 용기의 온도를 -20℃까지 냉각시켰을 때 네온 입자의 분포로 옳은 것은? (단, 네온의 끓는 점은 -246℃이며 각 점은 네온 입자를 표시한다.) [3 점]

①
② 
③ 
④
⑤ 

18. 실생활에서 사용하는 플라스틱은 다음과 같이 구분할 수 있다.

구분	플라스틱 A	플라스틱 B
구조		
감촉	부드럽다	딱딱하다
열에 의한 변형	있다	없다
힘에 의한 변형	휘어진다	깨진다

위 자료로부터 플라스틱 A 로 만들어 사용하기에 적당한 제품을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

〈보 기〉

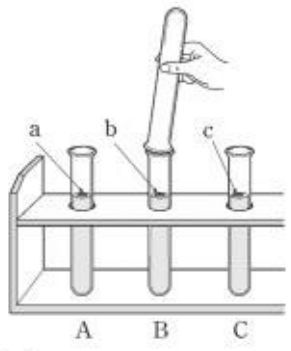
ㄱ. 전선 피복 ㄴ. 전기 소켓
ㄷ. 종량제 봉투 ㄹ. 음료수 용기(페트병)

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

19. 알칼리 금속(Li, Na, K)의 성질을 알아보기 위해 다음과 같이 실험하였다.

〈실험 과정 및 결과〉

(가) 물이 담긴 시험관 A, B, C에 서로 다른 금속 a, b, c의 조각을 각각 넣었다.
(나) A에서는 천천히, B에서는 빠르게, C에서는 격렬하게 반응하여 기체가 발생하였다.
(다) B에서 발생한 기체를 모아서 성냥불을 대어보니 '펑' 소리가 났다.
(라) 시험관 A, B, C에 페놀프탈레인 용액을 떨어뜨리니 붉은색으로 변하였다.



위 실험에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. A에서 수산화나트륨이 생성된다.
ㄴ. B에서 산소 기체가 발생한다.
ㄷ. C의 수용액은 염기성이다.
ㄹ. 금속의 반응성은 a<b<c 이다.

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

20. 최근 자동차 연료로 천연가스와 경유의 사용량이 증가하고 있다. 표는 천연가스와 경유에 대한 자료를 나타낸 것이다.

구분	성분원소	탄소수	끓는점 (℃)	발열량 (kJ/g)	가격 (원/kg)
천연가스	C, H	1	-161	56	1300
경유	C, H, S	15~20	250~350	45	900

위 자료를 해석한 것으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

[3 점]

〈보 기〉

ㄱ. 천연가스 자동차가 경유 자동차보다 환경 친화적이다.
ㄴ. 천연가스는 연료의 운송과 저장에서 경유보다 어려움이 따른다.
ㄷ. 같은 가격일 때 천연가스가 경유보다 더 많은 열량을 방출한다.

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