2004학년도 10월 고3 전국연합학력평가 문제지

제 4 교시 과학탐구영역(화학Ⅰ)

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 어느 일간지에 실린 물 에어컨 개발에 관한 기사의 일부이다.

> 한국과학기술연구원(KIST)에서는 우리나라 실정에 맞는 '물 에어컨'을 개발하고 있다. 물 에어컨은 기존 에어컨처럼 냉매를 압축하는 압축기나 건물 밖에 설치되는 실외기가 필요 없이 물이 증발하면서 주변 공기를 차게 만드는 것이다. 물을 뿌린 그물망에 건조한 공기를 통과시키면, 물이 증발하면서 주변 공기를 냉각시키고 차가워진 공기가 실내에 공급된다.

물 에어컨에 이용된 물의 성질로 설명할 수 있는 현상을 <보기>에서 모두 고른 것은?

〈 보 기 〉
ㄱ. 물은 에탄올보다 높은 온도에서 끓는다.
ㄴ. 체온이 높아지면, 땀을 흘려 체온을 조절한다.
ㄷ. 여름철 낮에 해변의 모래는 물보다 쉽게 뜨거워진다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 다음은 할로겐 화합물 A, B, C에 대한 실험이다.

[실험 과정]
(가) A, B, C의 수용액에 염소수를 가하고 반응이 일어나는지 관찰한다.
(나) 과정 (가)에서 염소수를 가한 용액에 녹말 용액을 2~3 방울 떨어뜨린 후 색깔 변화를 관찰한다.

[실험 결과]

실험 결과로부터 화합물 A, B, C의 성분 원소로 생각되는 할로겐 원소를 바르게 짝지은 것은? [3점]

3. 표는 몇 가지 액체의 성질을 정리한 것이다.

물질 \ 성질	표면장력 (10^{-3} N/m)	끓는점 (℃)
물	72.8	100.0
에탄올	22.8	78.5
벤젠	28.9	80.1

위 자료로 알 수 있는 사실을 <보기>에서 모두 고른 것은?

〈 보 기 〉
ㄱ. 분자 간 인력이 가장 큰 물질은 물이다.
ㄴ. 유리판에 액체 한 방울 씩 떨어뜨렸을 때 모양이 가장 구형에 가까운 것은 물이다.
ㄷ. 같은 질량의 액체를 동일한 조건에서 가열하면, 물의 온도가 가장 빨리 올라간다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 다음은 석회 동굴의 형성과 관련된 화학 반응식이다.

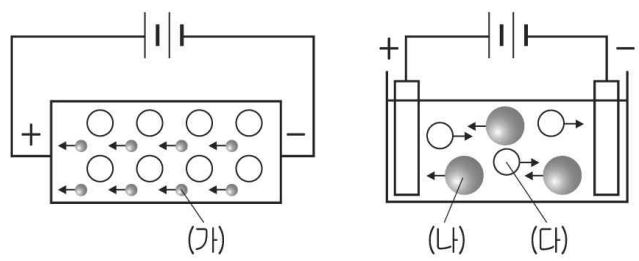
$$CaCO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(l) \rightleftarrows Ca(HCO_3)_2(aq)$$

석회 동굴 속에 흐르고 있는 물에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

〈 보 기 〉
ㄱ. 비누가 잘 풀리지 않는다.
ㄴ. 끓이면 단물로 변한다.
ㄷ. 보일러 용수로 사용하기에 적당하다.

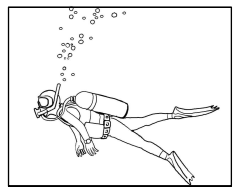
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 금속 나트륨과 염화나트륨(NaCl) 수용액에 직류 전원을 연결했을 때, 입자의 이동을 모형으로 나타낸 것이다.



위 모형에서 (가), (나), (다)에 해당하는 입자를 바르게 짝지은 것은?

6. 그림과 같이 잠수부가 바다 속에서 내뿜는 공기 방울이 위로 올라올 때, 공기 방울 속에 든 기체의 밀도와 압력의 변화를 바르게 짝지은 것은?



	밀도	압력		밀도	압력
①	작아진다	감소한다	②	커진다	증가한다
③	작아진다	일정하다	④	커진다	감소한다
⑤	작아진다	증가한다			

7. 표는 시험관 A, B, C, D에 서로 다른 두 수용액을 혼합했을 때 일어나는 변화를 관찰한 것이다.

시험관	혼합 용액	실험 결과
A	Na_2CO_3 + KCl	앙금 생성 안 됨
B	Na_2CO_3 + $NiCl_2$	녹색 앙금 생성
C	$CoSO_4$ + Na_2CO_3	붉은색 앙금 생성
D	K_2SO_4 + Na_2CO_3	앙금 생성 안 됨

위 실험에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

〈 보 기 〉

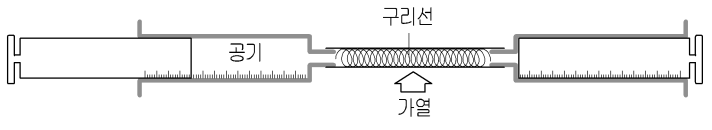
ㄱ. 나트륨 이온(Na^+)은 실험에 사용한 음이온과 앙금을 생성하지 않는다.
ㄴ. $CoCl_2$ 수용액과 K_2CO_3 수용액을 혼합하면, 붉은색 앙금이 생성된다.
ㄷ. 시험관 B에서 일어나는 반응의 알짜 이온 반응식은 $Ni^{2+}(aq) + CO_3{}^{2-}(aq) \rightarrow NiCO_3(s)$ 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 공기 중 산소의 부피 조성비를 알아보기 위한 실험이다.

(가) 그림과 같이 두 개의 주사기를 구리선이 든 석영관으로 연결한 다음, 한쪽 주사기에만 건조한 공기를 채우고 부피를 측정한다.

(나) 석영관을 충분히 가열하면서 양쪽 피스톤을 번갈아 눌러 주사기 속의 공기가 석영관을 여러 번 통과하도록 한다.



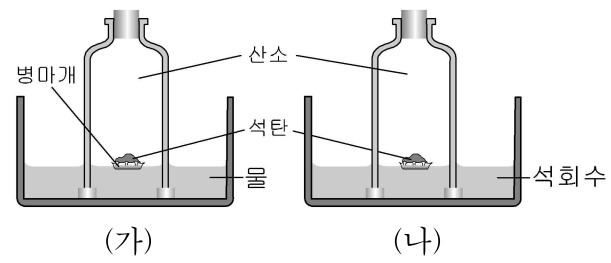
(다) 불을 끄고 주사기에 남은 공기의 부피를 측정한다.

위 실험에 대한 설명으로 옳지 <u>않은</u> 것은?

① 공기 중의 산소만 구리와 반응한다고 가정한다.
② 실험 후 구리선의 질량은 증가한다.
③ 공기 중의 산소가 모두 반응하도록 충분한 양의 구리를 사용하여야 한다.
④ 과정 (나)에서 공기를 여러 번 통과시키는 이유는 산소를 모두 반응시키기 위한 것이다.
⑤ 과정 (다)에서 주사기에 남은 공기의 부피는 불을 끈 후 즉시 측정해야 한다.

9. 다음은 석탄의 연소 생성물에 관한 실험이다.

[실험 과정]
그림과 같이 실험 장치를 만들어 (가)의 수조에는 물을, (나)의 수조에는 석회수를 넣고 유리종 속에 산소 기체를 가득 채운 후 충분한 양의 석탄을 연소시킨다.



[실험 결과]
○ (가)에서는 유리종 안의 수면이 약간 올라왔으며, 물의 pH는 3.2였다.
○ (나)에서는 석회수가 뿌옇게 흐려지고, 유리종 안의 수면이 거의 끝까지 올라왔다.

실험 결과에 대한 옳은 해석을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

〈 보 기 〉

ㄱ. 석탄이 연소할 때 이산화탄소가 발생한다.
ㄴ. 석탄이 연소할 때 발생한 기체는 모두 물에 잘 녹는다.
ㄷ. 석탄의 연소 생성물 중에는 산성비의 원인이 되는 물질이 있다.

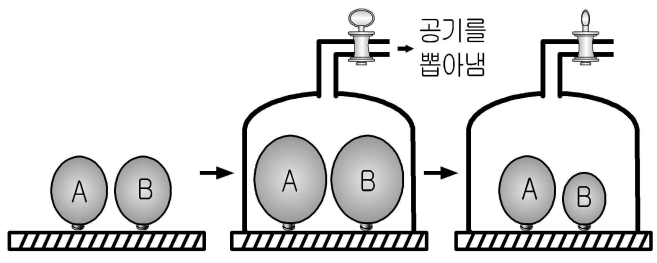
① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 다음은 기체의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

(가) 일정한 온도와 압력에서 같은 재질로 된 두 개의 풍선에 각각 기체 A와 B를 같은 부피가 되도록 넣는다.

(나) 과정 (가)의 풍선을 용기에 넣고, 용기로부터 소량의 공기를 뽑아내었더니 두 풍선이 모두 커졌다.

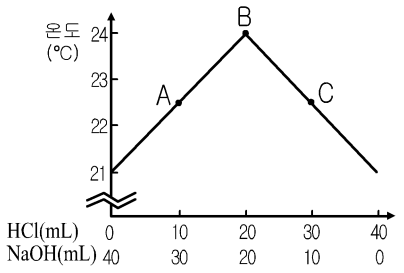
(다) 콕을 잠그고 놓아두었더니 두 풍선의 크기가 모두 작아졌으며, 기체 B가 들어있는 풍선의 크기가 더 작아졌다.



위 실험에 대한 옳은 해석을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 묽은 염산(HCl)과 수산화나트륨(NaOH) 수용액을 혼합 비율을 달리하여 섞은 다음 각 혼합 용액의 최고 온도를 측정한 결과이다.



실험 결과에 대한 옳은 해석을 <보기>에서 모두 고른 것은?

〈 보 기 〉

ㄱ. 이 반응은 열이 발생하는 반응이다.
ㄴ. 혼합 용액 A의 pH는 7.0보다 작다.
ㄷ. 물이 가장 많이 생성되는 경우는 혼합 용액 B이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 표는 알칼리 금속과 할로겐 원소의 몇 가지 물리적 성질을 나타낸 것이다.(단, A~D는 임의의 기호이다.)

물 질	A	B	C	D
녹는점(℃)	-7.9	113.7	98.0	63.0
끓는점(℃)	58.8	184.4	890.0	766.0
밀도 (g/cm^3)	3.10	4.95	0.97	0.86
전기 전도성	없음	없음	있음	있음

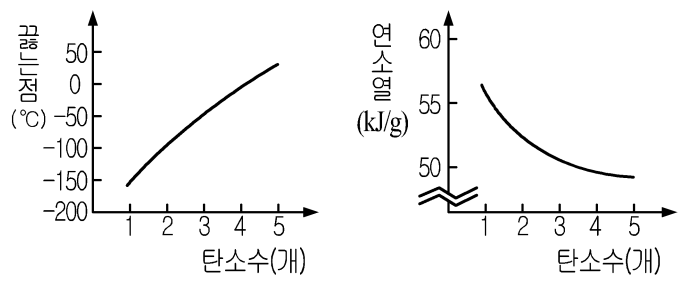
위 자료에 대한 옳은 해석을 <보기>에서 모두 고른 것은?

〈 보 기 〉

ㄱ. 할로겐 원소는 A와 B이다.
ㄴ. 물에 가라앉는 물질은 C와 D이다.
ㄷ. 상온에서 액체 상태로 존재하는 물질은 A이다.
ㄹ. 알칼리 금속은 할로겐 원소보다 녹는점이 높다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄹ

13. 그림 (가)는 알칸(C_nH_{2n+2})의 탄소수와 끓는점 사이의 관계를 나타낸 것이고, 그림 (나)는 알칸의 탄소수와 연소열(kJ/g) 사이의 관계를 나타낸 것이다.



위 자료에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

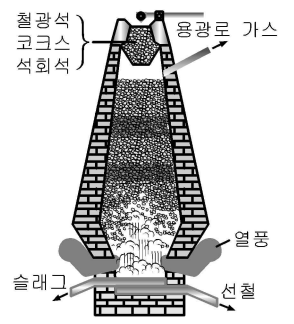
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 다음은 철광석으로부터 철을 얻어내는 제련 과정이다.

철광석을 코크스(C), 석회석과 섞어서 용광로 위쪽에 넣고 아래쪽에서 열풍을 보내면, 다음과 같은 반응에 의해 철이 얻어진다.

$2C + O_2 \rightarrow 2CO$

$Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$



철의 제련 과정에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

〈 보 기 〉

ㄱ. 코크스는 일산화탄소로 산화된다.
ㄴ. 산화철이 환원되어 철로 된다.
ㄷ. 일산화탄소는 산화철보다 환원되기 쉽다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. <보기>는 은 이온(Ag^+)이 녹아 있는 용액과 여러 가지 물질을 반응시키는 실험이다.

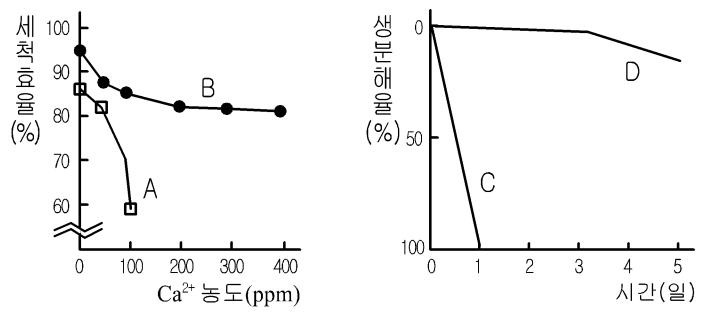
〈 보 기 〉

ㄱ. 질산은 수용액에 철판을 넣는다.
ㄴ. 질산은 수용액에 염화나트륨(NaCl) 수용액을 넣는다.
ㄷ. 암모니아성 질산은 용액에 아세톤(CH_3COCH_3)을 넣는다.
ㄹ. 암모니아성 질산은 용액에 포름알데히드(HCHO) 수용액을 넣는다.

은 이온이 환원되는 경우를 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄷ, ㄹ

16. 그림 (가)는 물에 녹아 있는 칼슘 이온( ) 농도에 따른 비누와 합성세제(ABS)의 세척 효율을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 시간에 따른 비누와 합성세제(ABS)의 생분해율을 나타낸 것이다.

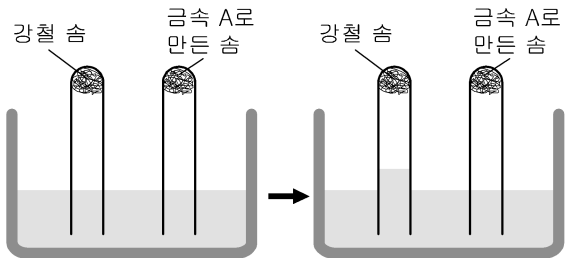


위 자료에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

17. 다음은 금속의 부식에 관한 실험이다.

[실험 과정]
○ 강철 솜과 금속 A로 만든 솜을 시험관에 밀어 넣고 그림 (가)와 같이 물이 든 수조에 거꾸로 세워 놓는다.
○ 며칠 동안 방치한 후 변화를 관찰한다.



(가) (나)

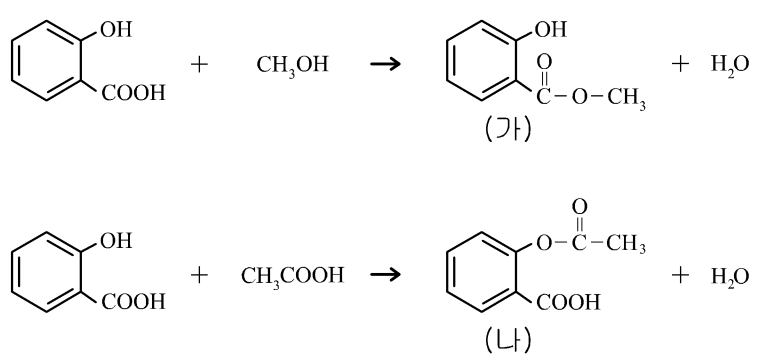
[실험 결과]
○ 강철 솜이 들어있는 시험관에서는 그림 (나)와 같이 수면이 약간 높아지고 강철 솜이 붉게 변했다.
○ 금속 A가 들어 있는 시험관에서는 변화가 일어나지 않았다.

실험 결과로부터 추론한 내용 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

〈 보 기 〉
ㄱ. 금속 A를 $FeSO_4$ 수용액에 넣으면 반응이 일어난다.
ㄴ. 철에 금속 A를 도선으로 연결하면 철의 부식이 빨리 일어난다.
ㄷ. 시간이 더 경과하면 강철 솜이 들어 있는 시험관은 물로 가득 차게 된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

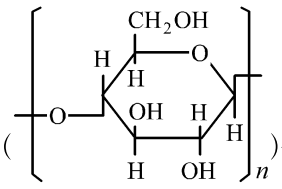
18. 다음은 파스의 주성분 물질 (가)와 아스피린의 주성분 물질 (나)가 생성되는 반응을 나타낸 것이다.



물질 (가)와 (나)에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

① (가)는 염기성 물질이다.
② (가)는 브롬수 탈색 반응을 한다.
③ (나)는 환원성이 있는 물질이다.
④ (가)와 (나)가 생성되는 반응은 중화 반응이다.
⑤ (가)와 (나)는 $FeCl_3$ 수용액을 이용하여 구별할 수 있다.

19. <보기>는 몇 가지 물질의 특성과 고분자의 용도에 관한 자료이다.

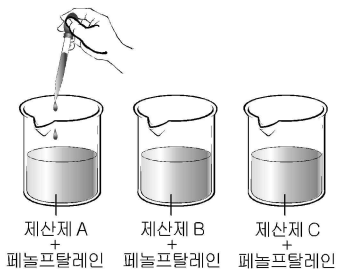
〈 보 기 〉
ㄱ. 물이 얼 때 부피가 증가한다.
ㄴ. 에탄올(C_2H_5OH)은 물에 잘 용해된다.
ㄷ. 물은 분자의 질량이 비슷한 다른 물질에 비해 끓는점이 높다.
ㄹ. 비눗물에 빨래를 담그면 비누 분자의 친유성기가 기름때에 침투한다.
ㅁ. 섬유의 재료인 셀룰로오스()는 흡습성이 뛰어나 속옷에 많이 이용된다.

위 <보기>에서 수소 결합과 관련이 가장 적은 것은?

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄹ ⑤ ㅁ

20. 다음은 제산제 A, B, C의 성질에 관한 실험이다.

[실험 과정]
(가) 제산제 A, B, C에 묽은 염산을 떨어뜨려 기체 발생 여부를 관찰한다.
(나) 물이 든 세 개의 비커에 제산제 A, B, C의 1회 복용량을 각각 넣어 녹인 다음, 페놀프탈레인 용액을 2~3 방울씩 떨어뜨린다.
(다) 각 비커에 묽은 염산을 스포이트로 떨어뜨리면서, 용액의 붉은색이 없어질 때까지 사용된 묽은 염산의 방울 수를 센다.



[실험 결과]

제산제	A	B
기체 발생 여부	발생함	발생 안 함
묽은 염산의 방울 수	35	29

실험 결과에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항
○ 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.