2004학년도 10월 고3 전국연합학력평가 문제지

제 4 교시 과학탐구영역(화학Ⅱ)

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. 현재 사용하는 원자량에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

〈 보 기 〉

ㄱ. 단위로는 g을 쓴다.
ㄴ. 원자 한 개의 실제 질량이다.
ㄷ. 평균 원자량은 자연에 존재하는 동위 원소의 존재비를 고려한 값이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 영희는 헬륨(He)과 질소(N_2) 기체를 이용하여 다음과 같은 실험을 하였다.

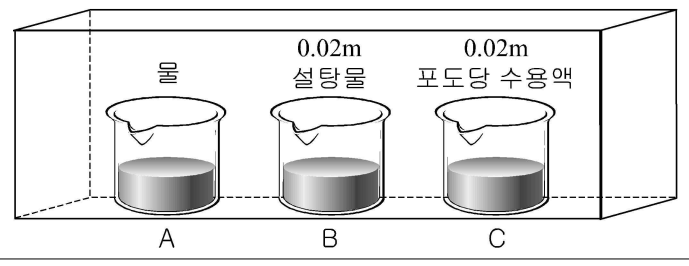
(1) 일정한 온도에서 헬륨 0.1 g이 들어있는 플라스크와 질소 0.1 g이 들어있는 주사기를 준비하였다.
(2) 그림과 같이 플라스크와 주사기를 연결하여 질소를 플라스크 쪽으로 완전히 밀어 넣고 혼합 기체의 압력을 측정하였더니 760 mmHg이었다.

온도 변화가 없다고 가정할 때, 처음 플라스크 속에 들어있던 헬륨 기체의 압력으로 옳은 것은? (단, 헬륨과 질소의 분자량은 각각 4, 28이다.) [3점]

① 665 mmHg ② 570 mmHg ③ 380 mmHg
④ 190 mmHg ⑤ 95 mmHg

3. 다음은 묽은 용액의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

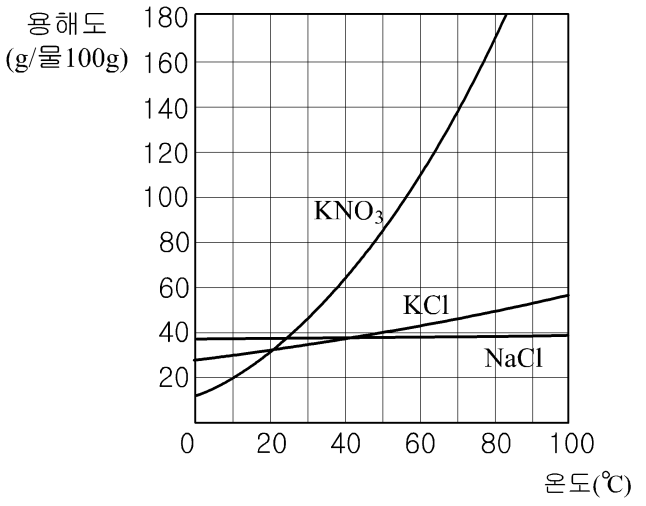
(1) 100 mL 비커 A, B, C에 물, 0.02 m 설탕물, 0.02 m 포도당 수용액을 각각 50 mL씩 넣었다.
(2) 과정 (1)의 비커를 그림과 같이 유리 상자 안에 넣고 밀폐한 후 놓아두었다.



위 실험에서 하루 동안 놓아두었을 때, 각 비커에 들어있는 용액의 높이를 바르게 비교한 것은? [3점]

① A = B = C ② A < B = C
③ A = B < C ④ A < B < C
⑤ A < C < B

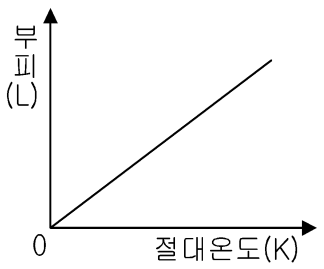
4. 그래프는 몇 가지 고체 물질의 물에 대한 용해도 곡선이다.



그래프를 통해 알 수 있는 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 일정한 압력에서 기체의 온도와 부피의 관계를 나타낸 것이다.



그림과 같은 결과를 나타내는 기체에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

〈 보 기 〉

ㄱ. 낮은 온도에서는 인력 또는 반발력이 작용한다.
ㄴ. 분자의 평균 운동 에너지는 절대온도에 비례한다.
ㄷ. 분자 사이에 충돌이 일어나도 전체 운동 에너지는 변함이 없다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 표는 탄소 원자와 산소 원자의 표시법, 구성하는 입자의 개수와 원자 1개의 질량을 나타낸 것이다.

표시법	양성자수	중성자수	전자수	원자 1개의 질량($\times 10^{-23}$g)
$^{12}_{6}C$	6	6	6	2.0
(가)	8	10	8	(나)

탄소를 참고로 할 때, 산소의 표시법 (가)와 산소 원자 1개의 질량 (나)의 값을 옳게 나타낸 것은? [3점]

	(가)	(나)		(가)	(나)
①	$^{18}_{8}O$	$\frac{8}{3}$	②	$^{18}_{8}O$	3.0
③	$^{16}_{8}O$	$\frac{8}{3}$	④	$^{16}_{8}O$	3.0
⑤	$^{16}_{10}O$	$\frac{4}{3}$			

7. 다음은 2주기 원소들의 바닥 상태에서의 전자 배치를 나타낸 것이다. (단, A~E는 임의의 원소 기호이다.)

원소	전자배치
A	$1s^2\ 2s^2\ 2p^1$
B	$1s^2\ 2s^2\ 2p^2$
C	$1s^2\ 2s^2\ 2p^3$
D	$1s^2\ 2s^2\ 2p^4$
E	$1s^2\ 2s^2\ 2p^5$

각 원소들이 결합을 이룰 때의 화학식과 전자점식을 옳게 나타낸 것은?

	화학식	전자점식		화학식	전자점식

8. 그림은 원소의 주기율표 일부분을 간단하게 나타낸 것이다. (단, A~G는 임의의 원소 기호이다.)

주기 \ 족	1	2	13	14	15
1	A				
2	B				
3	E	F			

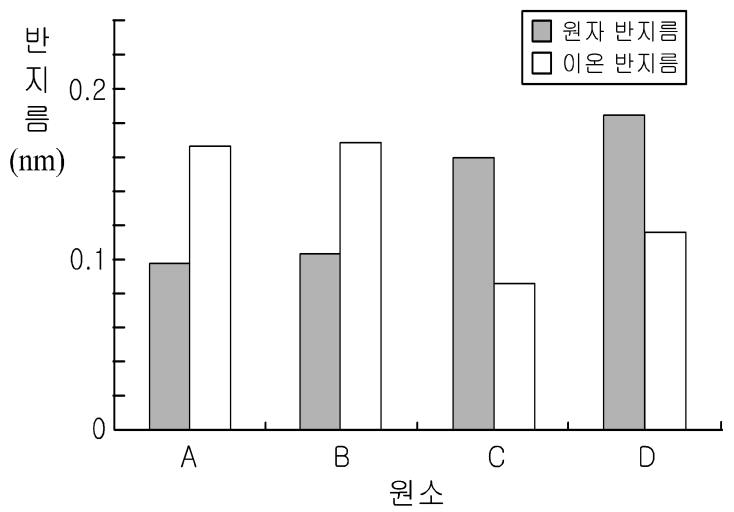
원소 A~G의 화학적 특성에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

〈 보 기 〉

ㄱ. 화합물 AC와 BC는 같은 종류의 화학 결합으로 이루어져 있다.
ㄴ. 화합물 AG는 공유 결합 물질로 수용액 상태에서 전기 전도성이 없다.
ㄷ. C, E, F가 안정한 이온일 때의 전자 배치는 D 원자의 전자 배치와 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

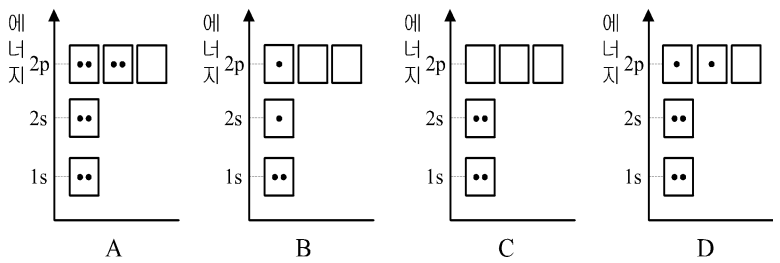
9. 그림은 3주기에 속하는 원소 A, B, C, D의 원자 반지름과 이온 반지름을 나타낸 것이다. (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.)



위 자료에 대한 옳은 해석을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림은 원자 A, B, C, D의 전자 배치를 나타낸 것이다. (단, A~D는 임의의 원소 기호이며, □는 오비탈을, •은 전자를 의미한다.)



원자 A~D의 전자 배치에 대한 설명으로 옳지 <u>않은</u> 것은?

① A의 전자 배치는 훈트의 규칙에 어긋난다.
② B의 원자가전자 수는 2개이다.
③ B와 C는 서로 다른 원소이다.
④ C의 전자 배치는 바닥 상태이다.
⑤ C와 D는 같은 주기의 원소이다.

11. 화학 반응 속도는 충돌 횟수와 활성화 에너지에 영향을 받는다. <보기>에서 활성화 에너지는 변화하지 않고, 반응 속도가 빨라지는 경우를 모두 고른 것은?

〈 보 기 〉

ㄱ. 석회석을 잘게 부수면 덩어리일 때보다 염산에 빨리 녹는다.
ㄴ. 과산화수소수에 이산화망간을 가하면 산소 발생 속도가 빨라진다.
ㄷ. 여름철에 김치를 담가 밖에 놓으면 냉장고에 넣은 것보다 빨리 시어진다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. A와 B가 반응하여 C로 되는 화학 반응에서 반응 속도에 영향을 미치는 요인을 알아보기 위해 표와 같이 실험을 설계하였다.

실험	온도(℃)	[A](몰/L)	[B](몰/L)	촉매
1	20	0.02	0.01	사용 안 함
2	20	0.02	0.02	사용 안 함
3	20	0.02	0.03	사용 안 함

위 실험 설계에서 그 영향을 확인할 수 있는 요인을 <보기>에서 모두 고른 것은?

① ㄱ, ㄷ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

13. 철수는 질산암모늄의 용해열(kJ/mol)을 구하기 위해 다음과 같이 실험하였다.

(1) 간이 열량계에 물을 절반가량 채운다.
(2) 질산암모늄 10 g을 열량계에 넣어 녹인다.
(3) 젓개로 저어 가면서 물의 최저 온도를 측정한다.

용해열을 구하기 위해 위 실험 과정에서 측정한 값 이외에 추가로 더 필요한 자료를 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 열량계에 의한 열 손실은 무시하며, 용액의 비열은 알고 있다.) [3점]

〈 보 기 〉

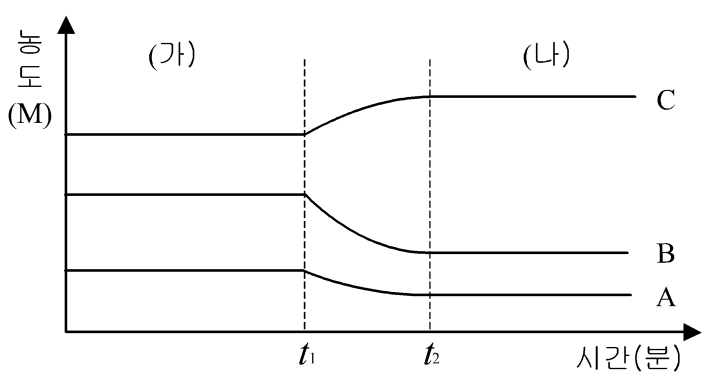
ㄱ. 물의 질량 ㄴ. 질산암모늄의 화학식량
ㄷ. 반응 전 물의 온도 ㄹ. 스티로폼 컵의 부피

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

14. 기체 A와 B가 반응하여 기체 C가 되는 화학 반응식은 아래와 같다.

$$A(g) + 3B(g) \rightleftarrows 2C(g) \quad \Delta H < 0$$

평형 상태 (가)의 기체 A, B, C에 t_1에서 어떤 변화를 주었더니 그림과 같이 t_2에서 새로운 평형 상태 (나)에 도달하였다.



위 그림에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

① ㄱ, ㄷ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

15. 일정한 온도에서 밀폐된 1.0 L 용기에 SO_2 0.2 몰, O_2 0.1 몰을 넣고 반응시켜 평형이 이루어졌을 때 SO_3의 농도는 0.1 M 이었다.

$$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftarrows 2SO_3(g)$$

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

〈 보 기 〉

ㄱ. SO_2의 평형 농도는 O_2의 평형 농도보다 크다.
ㄴ. 주어진 온도에서 평형 상수는 20 이다.
ㄷ. 온도를 높여도 SO_3의 생성량에는 변화가 없다.
ㄹ. 같은 조건에서 SO_2 2 몰, O_2 1 몰을 넣고 반응시키면 SO_3 1 몰이 생성된다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

16. 다음은 두 가지 산 HA 와 HB 의 이온화 반응식과 25 ℃에서의 이온화도(α)이다. (단, A와 B는 임의의 원소이다.)

$$HA + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + A^- \quad \alpha = 0.92$$
$$HB + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + B^- \quad \alpha = 0.013$$

위 이온화 반응에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

〈 보 기 〉

ㄱ. HA 가 HB 보다 강한 산이다.
ㄴ. HB 가 H_3O^+ 보다 강한 산이다.
ㄷ. A^- 는 B^- 보다 강한 염기이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 아세트산 수용액은 다음과 같이 이온화 평형을 이룬다.

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + CH_3COO^-$$

0.2 M 아세트산 수용액 50 mL에 0.2 M 아세트산나트륨 수용액 50 mL를 혼합한 용액에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 개미의 분비물에 들어있는 포름산은 수용액 중에서 다음과 같이 이온화 평형을 이룬다.

$$HCOOH + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + HCOO^-$$

포름산 수용액의 pH를 구하려고 할 때, 반드시 필요한 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

〈 보 기 〉

ㄱ. 용액의 부피 ㄴ. 포름산의 분자량
ㄷ. 용액의 몰농도 ㄹ. 포름산의 이온화 상수

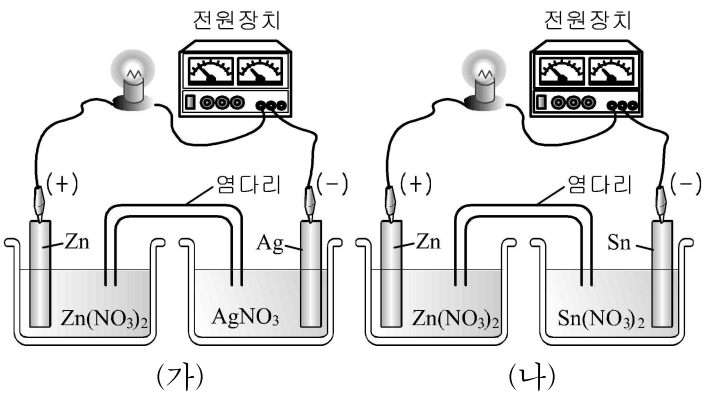
① ㄱ, ㄷ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

19. 무색의 질산은 수용액에 구리판을 넣었더니, 그림과 같이 구리판의 표면에 은이 석출되었고 용액은 엷은 푸른색으로 변했다.

이 실험 결과에 대한 설명으로 옳지 <u>않은</u> 것은? [3점]

① 구리는 환원제로 작용하였다.
② 은 이온의 산화수는 증가하였다.
③ 용액의 전체 이온의 수는 감소하였다.
④ 전자는 구리에서 은 이온으로 이동하였다.
⑤ 용액 속에는 구리 이온의 농도가 증가하였다.

20. 영희는 그림과 같은 장치에 일정한 전기량을 통과시킨 후 각 전극의 질량 변화를 측정하였다.



측정 결과 아연 전극은 (가), (나) 모두 65 mg 감소하였다. 이 때 (-)전극의 질량 증가 값을 옳게 짝지은 것은? (단, Zn, Ag, Sn의 원자량은 각각 65, 108, 119 이다.)

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