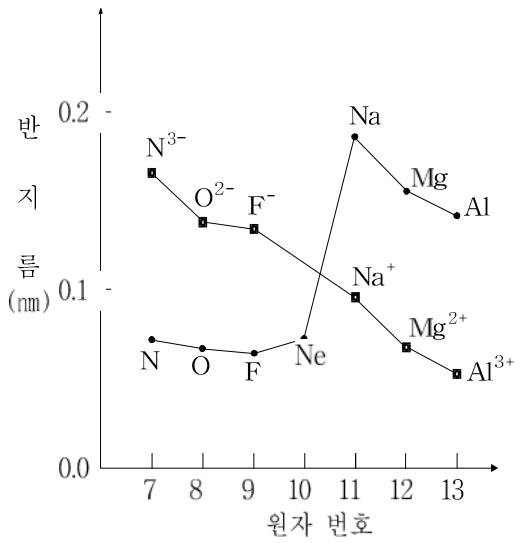
선택과목

화 학 II

65. 철수는 원자 반지름과 이온 반지름의 관계를 알아보기 위하여 다음과 같은 그림을 그려 보았다.



위 그림에 관한 <보기>의 설명 중 옳은 것을 모두 고르면?

<보기>

ㄱ. 그림에 주어진 이온들은 전자수는 같으나 핵의 전하가 다르다.
ㄴ. Ne보다 Na 원자 반지름이 큰 이유는 전자 껍질수가 증가하기 때문이다.
ㄷ. N^{3-}, O^{2-}, F^-의 이온 반지름은 그에 해당하는 원자 반지름보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

66. 다음은 할로겐화수소(HX)의 물리적 성질을 나타낸 것이다.

할로겐화수소(HX)	HF	HCl	HBr	HI
끓는점 (℃)	20	-85	-67	-35
수소 결합	있음	없음	없음	없음
전기 음성도 차	1.9	0.9	0.7	0.4
분자량	20.0	36.5	80.9	127.9

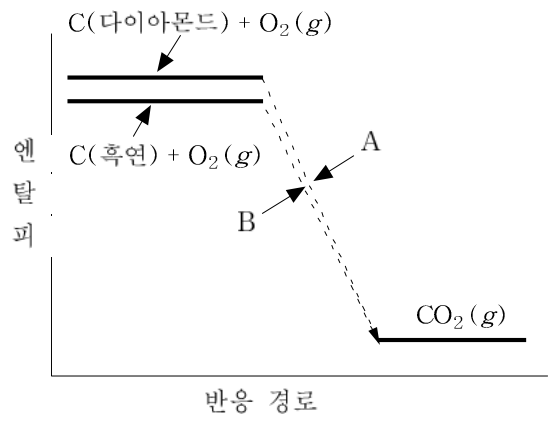
위 자료에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

<보 기>

ㄱ. HF의 끓는점이 높은 것은 수소 결합 때문이다.
ㄴ. 전기 음성도 차이가 제일 큰 HF는 가장 강한 산일 것이다.
ㄷ. 끓는점이 HCl < HBr < HI의 순으로 높아지는 것은 분산력이 증가되기 때문이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

67. 그림은 흑연과 다이아몬드가 산소와 반응하여 이산화탄소가 될 때의 엔탈피 변화를 나타낸 것이다.



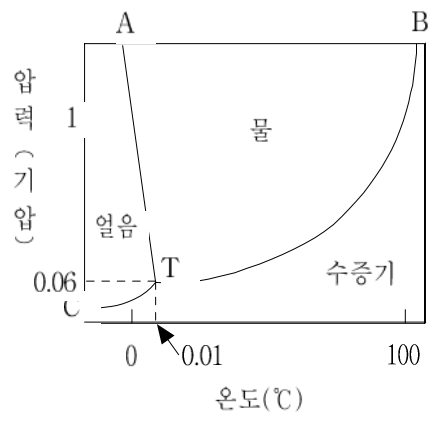
위 그림을 통하여 알 수 있는 것을 <보기>에서 모두 고르면?

<보 기>

ㄱ. 반응 A, B는 모두 발열 반응이다.
ㄴ. 흑연이 다이아몬드로 변하는 반응은 발열 반응이다.
ㄷ. 반응 A, B의 반응열은 각각 다이아몬드와 흑연의 연소열에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

68. 다음은 물의 상평형 그림이다.



<보기>는 상평형 그림을 이용하여 설명할 수 있는 자연 현상을 나타낸 것이다.

<보 기>

(가) 높은 산 위에서는 밥이 설익는다.
(나) 추운 겨울에 밖에 널어 놓은 언 빨래가 마른다.
(다) 얼음 위에 스케이트를 신고 올라서면 얼음이 녹는다.

각 상평형 곡선과 <보기>의 자연 현상을 바르게 관련지은 것은?

	(가)	(나)	(다)
①	AT	BT	CT
②	AT	CT	BT
③	BT	AT	CT
④	BT	CT	AT
⑤	CT	AT	BT

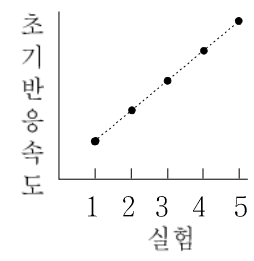
69. 수소(H_2)와 요오드(I_2)가 반응하여 요오드화수소(HI)가 생성될 때의 반응 속도식은 다음과 같다.

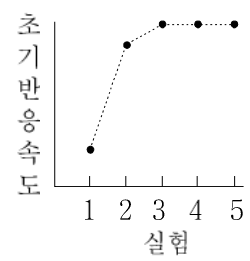
$$v = k[H_2][I_2]$$

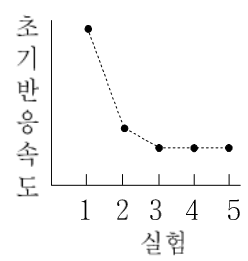
일정한 온도에서 일정 부피의 반응 용기로 아래 표와 같이 H_2와 I_2의 농도를 변화시키면서 반응 속도를 측정하였다.

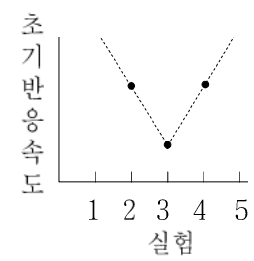
실험 / 농도	1	2	3	4	5
$[H_2]$(mol/L)	0.01	0.03	0.05	0.07	0.09
$[I_2]$(mol/L)	0.09	0.07	0.05	0.03	0.01

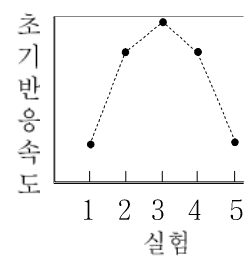
영희가 얻을 수 있는 실험 결과를 바르게 나타낸 것은?

① 

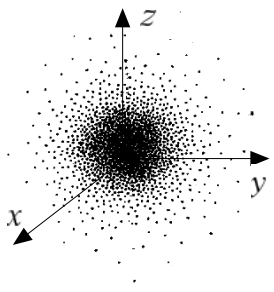
② 

③ 

④ 

⑤ 

70. 원자의 구조는 화학 현상을 이해하는 데 매우 중요하다. 오른쪽 그림은 바닥 상태의 수소 원자 1s 오비탈의 전자 구름 모형을 나타낸 것이다. 수소 원자에 관한 <보기>의 설명 중 옳은 것을 모두 고르면? [2점]



<보 기>

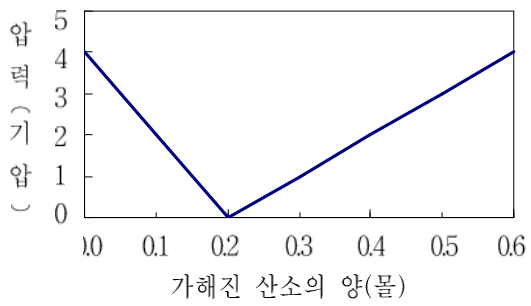
ㄱ. 원자핵의 크기는 원자의 크기와 같다.
ㄴ. 전자 구름의 끝을 명확하게 정할 수 없다.
ㄷ. 핵으로부터 거리가 같으면 전자가 발견될 확률은 같다.
ㄹ. 전자 구름 모형에서 각각의 점들은 전자 하나에 해당한다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

71. 백금 촉매를 사용하면 상온에서도 수소와 산소는 쉽게 반응하여 물로 된다.

$$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$$

그림은 25 ℃에서 고압에 견딜 수 있는 용기에 수소와 백금 촉매를 넣고 산소를 서서히 주입하면서 용기 속의 압력을 측정한 결과를 나타낸 것이다.



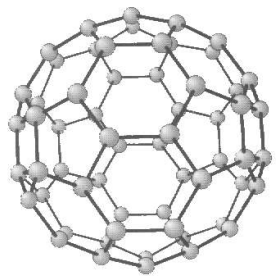
위 실험 결과에 대한 <보기>의 해석 중 옳은 것을 모두 고르면?

<보 기>

ㄱ. 처음 용기 속에 있던 수소의 양은 0.2 몰이다.
ㄴ. 가해진 산소의 양이 0.2 몰일 때 용기 속의 수소는 거의 모두 물로 변한다.
ㄷ. 가해진 산소의 양이 0.2 몰 이상일 때는 용기 속에 생성되었던 물이 다시 분해한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

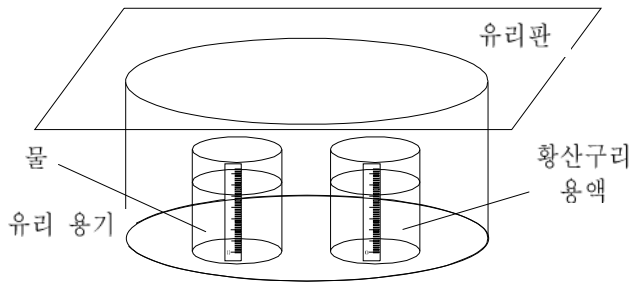
72. 흑연, 다이아몬드와 같이 순수한 탄소만으로 이루어진 새로운 물질이 1985년에 발견되었다. 이 물질의 분자는 일명 버키볼이라 불리우는데, 그림과 같이 탄소 원자 60개가 오각형, 육각형 모양으로 결합한 속이 빈 축구공 형태이다. 이 구조는 다이아몬드의 그물 구조나 흑연의 층상 구조와는 완전히 다르다.



이 물질에 대한 서술 중 옳지 않은 것은? (단, C의 원자량은 12이다.) [2점]

① 분자식은 C_{60}이다.
② 분자량은 720이다.
③ 상온에서 고체이다.
④ 밀도는 다이아몬드보다 작다.
⑤ 분자 내의 모든 결합은 이중 결합이다.

73. 철수는 그림과 같이 큰 유리 용기 속에 물과 황산구리 용액이 각각 든 비커를 넣고 유리판을 덮었다.



표는 유리 용기를 유리판으로 덮은 후 시간에 따른 두 비커 속의 액체 높이를 나타낸 것이다. (단, 비커의 크기는 같다.)

경과 시간(시간)	0	2	4	6	8
물의 높이(mm)	100	98	97	96	95
황산구리용액의 높이(mm)	100	101	102	103	104

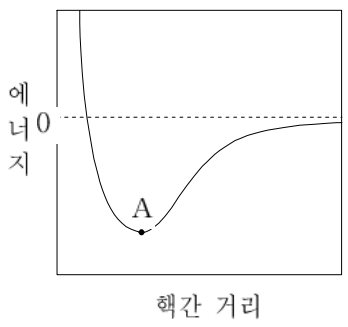
위 실험 결과에 대한 <보기>의 설명 중 옳은 것을 모두 고르면?

<보 기>

ㄱ. 황산구리 용액의 농도는 점점 묽어진다.
ㄴ. 두 액체 표면에서 증발하는 물의 양은 같다.
ㄷ. 용기 위의 유리판을 제거해도 액체 높이의 변화는 위 실험 결과와 같을 것이다.

① ㄱ　② ㄴ　③ ㄷ　④ ㄱ, ㄷ　⑤ ㄴ, ㄷ

74. 오른쪽 그림은 에텐(에틸렌) $H_2C=CH_2$ 분자 내 탄소의 핵간 거리에 따른 에너지 곡선이다. 에너지가 가장 낮을 때 핵간 거리가 결합 길이이며, 이 때 결합을 끊는 데 필요한 에너지가 결합 에너지이다.



에틴(아세틸렌) $HC\equiv CH$ 분자의 경우, 이와 같은 에너지 곡선을 그렸을 때 A점의 이동 방향을 바르게 예측한 것은? [1점]

	핵간 거리(x축)	에너지(y축)
①	오른쪽	아래쪽
②	오른쪽	위쪽
③	왼쪽	아래쪽
④	왼쪽	위쪽
⑤	변화 없음	위쪽

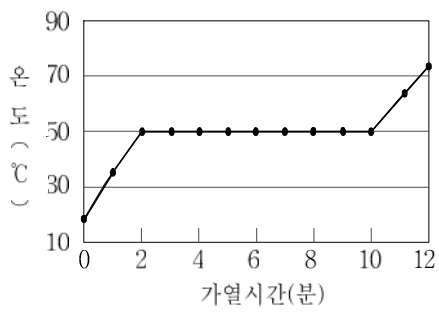
75. 영희는 분자식이 같은 AX_3형태인 BCl_3와 PCl_3는 극성이 서로 다르다는 사실을 알게 되었다. 이러한 극성의 차이를 알아보기 위하여 영희는 몇 가지 화합물의 자료를 다음과 같이 분류하였다. (단, 중심 원자의 원자가 전자쌍 수 = 중심 원자의 공유 전자쌍 수 + 중심 원자의 비공유 전자쌍 수)

분자	극성	중심 원자의 원자가 전자쌍 수	중심 원자의 공유 전자쌍 수
BeF_2	무극성	2	2
BCl_3	무극성	3	3
CH_4	무극성	4	4
PCl_5	무극성	5	5
H_2O	극성	4	2
PCl_3	극성	4	3

이 자료를 근거로 이들 화합물의 극성을 예측하는데 가장 적절한 정보를 고르면?

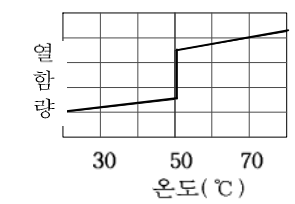
① 중심 원자의 종류
② 중심 원자의 공유 전자쌍 수
③ 중심 원자의 원자가 전자쌍 수
④ 중심 원자에 결합된 원자의 종류
⑤ 중심 원자의 비공유 전자쌍 존재 유무

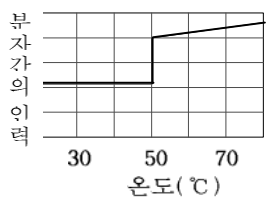
76. 영희는 물질이 열을 받으면 분자의 운동이 활발해진다는 사실을 알았다. 오른쪽 그림은 1 기압에서 고체 상태인 분자성 물질 일정량을 가열했을 때 시간에 따른 온도 변화를 나타낸 것이다. (단, 같은 시간에 가해지는 열량은 같다.)

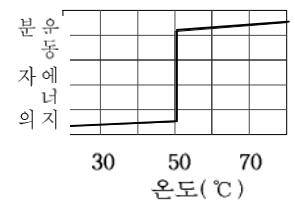


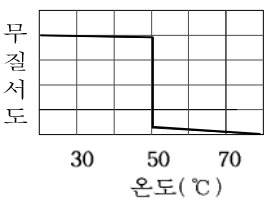
<보기>에서 이 물질의 온도에 따른 성질의 변화를 바르게 표현한 것을 모두 고르면?

<보 기>

ㄱ.


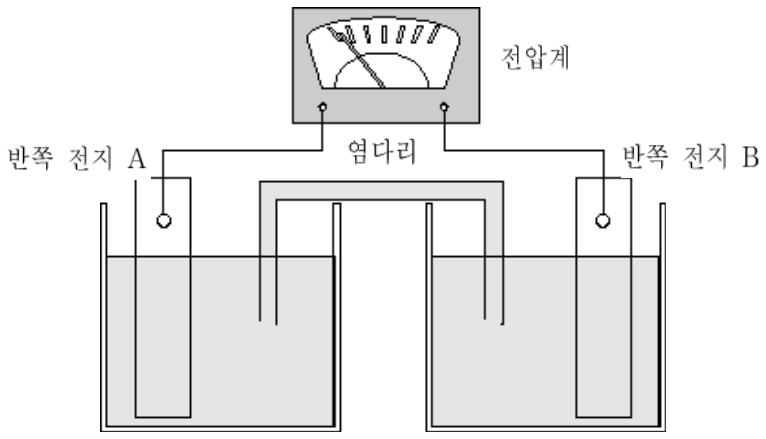
ㄴ.


ㄷ.


ㄹ.


① ㄱ, ㄴ　② ㄱ, ㄷ　③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ　⑤ ㄷ, ㄹ

77. 영희는 실험실을 정리하다가 표지가 없어진 반쪽 전지 5 개를 발견하였다. 이 반쪽 전지들을 A, B, C, D, E로 표시하고, 표준 환원 전위(E°)의 상대적 순서를 결정하기 위해서 그림과 같은 방식으로 전지를 구성하였다.



구성된 전지에서 관찰된 반쪽 전지의 변화는 표와 같다.

전지 구성	산화가 일어나는 반쪽 전지	환원이 일어나는 반쪽 전지
A와 B	B	A
A와 E	A	E
B와 D	D	B
C와 E	E	C

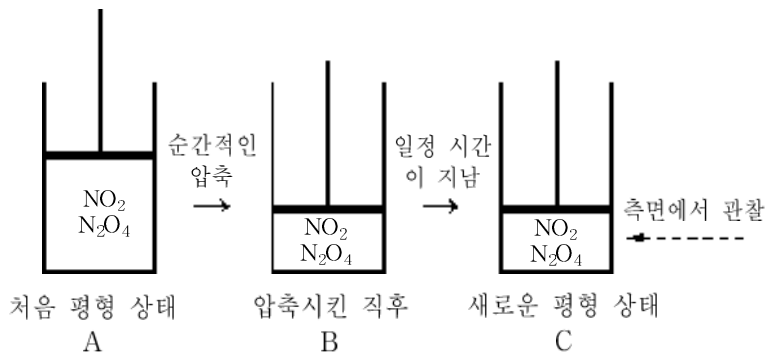
표준 환원 전위(E°)의 크기가 3 번째로 큰 반쪽 전지는?

① A ② B ③ C ④ D ⑤ E

78. 적갈색의 NO_2 기체와 무색의 N_2O_4 기체는 다음과 같이 평형을 이룬다.

$$\underset{\text{(적갈색)}}{2NO_2} \rightleftarrows \underset{\text{(무색)}}{N_2O_4}$$

그림 A와 같이 NO_2와 N_2O_4가 평형 상태에 있는 투명한 실린더에 순간적으로 힘을 가하여 기체의 부피를 반으로 줄였다.



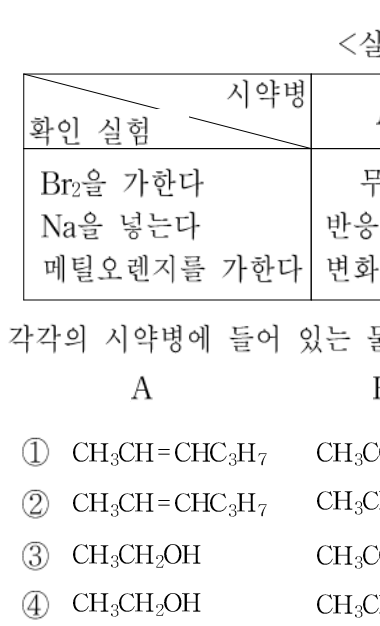
A, B, C 단계에 따라 측면에서 기체를 관찰할 때 색깔이 진한 정도를 가장 바르게 비교한 것은? (단, 평형에 도달할 때까지는 어느 정도의 시간이 걸리며, 밀도가 높아지면 색깔이 진해진다.)

① A=B=C ② A=B>C ③ A>B=C
④ B>A, B>C ⑤ B>A, C>B

79. 식초는 아세트산의 묽은 수용액이며, 약한 산인 아세트산은 물 속에서 일부 이온화하여 다음과 같은 평형을 이룬다.

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

영희가 pH 4인 식초(이온화도는 약 0.2) 한 방울을 입에 넣고 잠시 후 삼켰다. pH 7인 침과 pH 2인 위액에서 아세트산의 이온화도가 변하는 경향을 바르게 나타낸 그림은? [1점]



80. 철수는 실험실에서 3 개의 시약병과 이들로부터 떨어져 나온 3 개의 표지를 발견하였는데 표지에는 에탄올 (CH_3CH_2OH), 아세트산 (CH_3COOH), 2-헥센 ($CH_3CH=CHC_3H_7$) 이라고 쓰여 있었다. 철수는 각 병에 A, B, C라는 표지를 붙이고 각 액체를 소량씩 시험관에 취하여 브롬(Br_2), 나트륨(Na), 메틸오렌지 용액을 사용한 확인 실험을 하였다.

<실험 결과>

확인 실험 \ 시약병	A	B	C
Br_2을 가한다	무색	갈색	갈색
Na을 넣는다	반응 안함	반응함	반응함
메틸오렌지를 가한다	변화 없음	변화 없음	산성을 나타냄

각각의 시약병에 들어 있는 물질을 바르게 나열한 것은?

	A	B	C
①	$CH_3CH=CHC_3H_7$	CH_3COOH	CH_3CH_2OH
②	$CH_3CH=CHC_3H_7$	CH_3CH_2OH	CH_3COOH
③	CH_3CH_2OH	CH_3COOH	$CH_3CH=CHC_3H_7$
④	CH_3CH_2OH	$CH_3CH=CHC_3H_7$	CH_3COOH
⑤	CH_3COOH	CH_3CH_2OH	$CH_3CH=CHC_3H_7$

* 확인 사항

○ 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

○ 문제지는 답안지와 함께 제출합니다. 답안지의 표기가 끝나면 답안지는 오른쪽, 문제지는 왼쪽에 놓으시오.