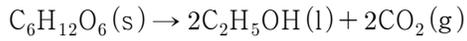


9. 다음은 포도당이 알코올 발효하는 과정을 반응식으로 나타낸 것이다.



위 반응의 반응열($\Delta H^\circ(kJ/mol)$)을 구하려고 할 때 <보기>의 설명 중 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 포도당과 에탄올의 연소열을 알면 구할 수 있다.
 ㄴ. 포도당, 에탄올, 이산화 탄소의 표준 생성열로부터 구할 수 있다.
 ㄷ. 포도당, 에탄올, 이산화 탄소의 결합 에너지를 이용해 구할 수 있다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 전자기 복사는 에너지가 공간을 이동하는 방법 중 하나이다. 다음은 전자기파를 나타낸 그림이다.



전자기파에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① 그림의 오른쪽으로 갈수록 파장이 증가한다.
 ② 파장이 증가할수록 전자기파의 에너지도 증가한다.
 ③ 자외선보다 감마선은 에너지가 커 파장이 더 길다.
 ④ 가시광선은 분자를 이루는 공유결합을 끊을 수 있다.
 ⑤ 적외선은 가시광선보다 파장이 길어 물질을 이온화할 수 있다.

11. 다음 원자나 이온의 전자 배치가 옳지 않은 것은?

- ① $_{31}Ga^{3+} : [Ar]3d^{10}$ ② $_{35}Br^- : [Ar]3d^{10}4s^24p^6$
 ③ $_{19}K : [Ar]4s^1$ ④ $_{22}Ti^{2+} : [Ar]4s^2$
 ⑤ $_{24}Cr : [Ar]3d^54s^1$

12. 금속 착화합물 $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$ 에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 중심금속 Pt의 산화상태는 +2이다.
 ② 평면 사각형의 기하구조를 가진다.
 ③ 시스-트랜스 이성질체를 가진다.
 ④ 이성질체의 종류에 따라 광학 활성이 달라진다.
 ⑤ 이성질체의 종류에 따라 향암 활성이 달라진다.

13. 다음 각 분자 구조에 대한 설명이 옳은 것은?

- ① BrF_3 : 삼각뿔형 ② SF_4 : 사면체형
 ③ PCl_3 : 삼각 평면형 ④ I_3^- : 굽은 구조
 ⑤ KrF_4 : 사각 평면형

14. 산화수는 산화 정도를 표현하는 방법으로서 다음 중 산화수와 관련한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 원소 상태의 원자는 산화수가 0이다.
 ② 중성 분자는 산화수 합이 0, 이온은 전하 수와 같다.
 ③ 일반적으로 H의 산화수는 +1, NaH에서는 -1이다.
 ④ 산화수가 증가하는 물질은 산화제로 작용한다.
 ⑤ 산소 화합물에서 O의 산화수는 -2, OF_2 에서는 +2이다.

15. CO와 NO에 대한 분자 궤도함수 이론으로부터 다음 각 설명 중 옳은 것은?

- ① 결합의 차수는 $CO > NO$ 이다.
 ② 전자를 제거하면 결합의 세기가 모두 감소한다.
 ③ CO는 상자성, NO는 반자성을 띤다.
 ④ 전자를 첨가할 때 결합의 세기가 CO는 증가하고 NO는 감소한다.
 ⑤ 질소 원자에서 전자를 제거하는 것이 NO에서 전자를 제거하기보다 더 쉽다.

16. 25°C의 $1 \times 10^{-5} M$ HCN ($K_a = 4 \times 10^{-10}$) 수용액에서 H_3O^+ 의 농도(M)에 가장 가까운 값은?

- ① 4.5×10^{-3} ② 4×10^{-10}
 ③ 1×10^{-7} ④ 1×10^{-3}
 ⑤ 1×10^{-5}

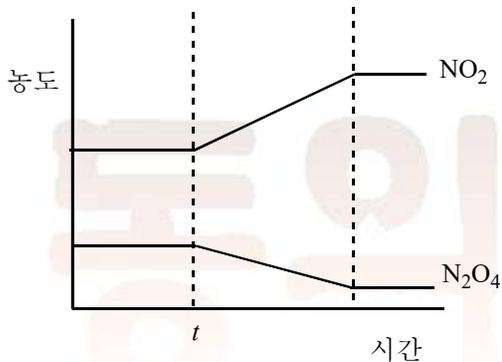
24. 아레니우스 공식에서 온도에 의해 값이 달라지지 않는 항을 모두 고른 것은?

$$k = A \cdot \exp(-E_a/RT)$$

- ① A, E_a, R
- ② A, R
- ③ E_a, R
- ④ A, E_a
- ⑤ R

25. 사산화 이질소와 이산화 질소는 다음과 같이 평형을 이룬다.
 $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g), \Delta H = 57kJ$

위 반응이 평형 상태에 있을 때 시각 t에서 조작을 가한 결과, 그림과 같이 평형 이동이 일어났다.



위 자료에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① t 이후 정반응 속도가 증가하고 역반응 속도는 감소한다.
- ② 반응물을 첨가해 평형이 이동한 것이다.
- ③ 생성물을 제거해 평형이 이동한 것이다.
- ④ 용기 부피를 크게 해 압력이 떨어져서 평형 이동이 일어났다.
- ⑤ 용기를 가열해 온도를 높임으로써 평형 이동이 일어났다.

26. 어떤 반응이 $2A(g) \rightarrow B$ 라고 하자. 이 반응이 1차라고 할 때, 다음 설명 중 옳은 것은? (단, k는 속도 상수이다.)

- ① 반응 속도(v)는 $v = k[A]^2$ 이다.
- ② $-\frac{d[A]}{dt} = \frac{d[B]}{dt}$ 관계가 성립한다.
- ③ 시간에 따른 농도 변화가 일정하다.
- ④ 이 반응의 반감기($t_{1/2}$)는 $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$ 이다.
- ⑤ 반응이 두 단계로 이뤄지며 첫 단계가 속도 결정 단계이다.

27. 아세트산(CH₃CO₂H, pK_a = 4.74)과 아세트산 소듐이 각각 0.50 M인 혼합 용액 1.00 L에 고체 NaOH 0.10몰을 넣으면 용액의 pH는 얼마인가? (단, log2=0.30, log3=0.48이다.)

- ① 4.56
- ② 4.74
- ③ 4.92
- ④ 5.22
- ⑤ 5.52

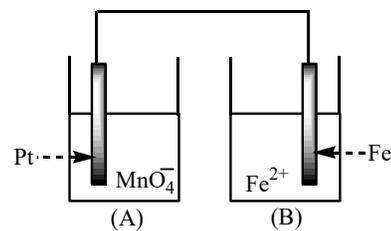
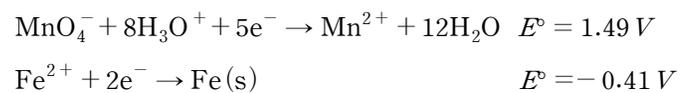
28. 촉매(정촉매)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 촉매를 사용하면 반응 활성화 에너지가 달라진다.
- ② 촉매를 사용하면 반응 메커니즘이 달라진다.
- ③ 촉매의 활성은 온도에 의존한다.
- ④ 촉매를 사용하면 역반응 속도가 느려진다.
- ⑤ 촉매를 사용하여도 반응 엔탈피는 변하지 않는다.

29. 평형 상수는 온도 함수로, 온도에 따라서 달라진다. lnK를 절대 온도의 역수(1/T)에 대하여 도시한 그래프로부터 알 수 있는 정보가 무엇인지 다음 중 옳은 것은?

- ① 발열 반응은 그래프 기울기가 음이다.
- ② 흡열 반응은 1/T값이 증가할수록 lnK값도 증가한다.
- ③ 기체 반응의 경우에 한해 기체 상수를 이용해 ΔH°를 구한다.
- ④ 상온에서 K=1인 발열 반응의 엔트로피는 ΔS° < 0이다.
- ⑤ 1/T→0일 때 x 절편으로부터 반응 엔트로피를 알 수 있다.

30. 갈바니 전지는 물질에 담겨 있는 화학 에너지를 전기 에너지로 전환한다. 다음은 그림의 전지에서 환원 전위이다.



위와 같은 전지에서 다음 설명 중 옳지 않은 것은? (단, 농도는 모두 1M이고, 온도는 25°C이다.)

- ① 전지가 형성되면 (A)는 환원 전극이다.
- ② (A), (B)에 염다리를 연결하면 전류가 생성된다.
- ③ 그림과 같은 상태에서 전류가 흐르는 방향은 A→B이다.
- ④ 전지가 형성될 때 전지의 표준 환원 전위는 E° = 2.00 V이다.
- ⑤ (A), (B)를 다공질 원반으로 연결하면 전자는 B→A로 도선을 통해 흐른다.

31. 백금 전극을 이용해 질산은(AgNO₃) 수용액에 0.10A 전류를 965초 동안 흘려 전기 분해하였다. 각 전극 반응에 대한 설명 중 옳지 않은 것은? (단, Ag의 원자량은 108g/mol이다.)

- ① 양극 주변의 용액 pH는 낮아진다.
- ② 음극에서 석출되는 은(Ag)의 질량은 108mg이다.
- ③ 양극에서는 질산 이온이 산화해 NO₂ 기체가 발생한다.
- ④ 계에 흐른 전체 전자는 1.0×10⁻³mol이다.
- ⑤ 양극에 백금 대신 은 전극을 사용하면 은이 산화할 수 있다.

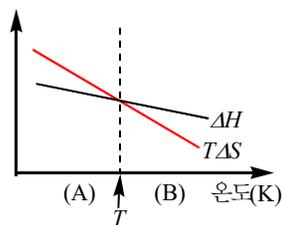
32. 브뢴스테드-로우리 일양성자 산-염기의 거동에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 약산의 짝염기는 물보다 강한 염기이다.
- ② 모든 산-염기 적정 지시약은 약산 혹은 약염기이다.
- ③ 약산의 농도가 낮아질수록 해리도는 증가한다.
- ④ 강산과 약염기로부터 생성된 염을 녹인 수용액의 pH는 7보다 작다.
- ⑤ 강산 수용액의 농도가 일정 값 이상이면 pH는 0으로 일정하다.

33. 같은 족의 6주기 전이 원소는 5주기 전이 원소와 원자 반지름이 거의 같아 이를 란타넘족 수축이라 한다. 그 이유는?

- ① 4f 오비탈 전자가 핵전하 증가를 효과적으로 가리지 못해 유효 핵전하 증가 효과가 크기 때문이다.
- ② 6주기 전이 원소는 6s 오비탈 전자에 의한 침투 효과가 크기 때문이다.
- ③ 6주기 전이 원소에 채워지는 4f 오비탈 전자와 5d 오비탈 전자 사이의 약한 반발력 때문이다.
- ④ 더 안쪽 껍질에 있는 4f 오비탈에 전자가 부분적으로 채워져 반발력이 약하기 때문이다.
- ⑤ 핵전하가 증가하는 효과에 대하여 4f 오비탈보다 5d 오비탈이 더 큰 가리움 효과를 가지기 때문이다.

34. 임의의 반응 A(g) → B(g)에서 온도(T)에 따른 ΔH와 TΔS 변화가 그림과 같다. 위 반응에 대한 다음 설명 중 옳은 것은? (단, 온도는 일정하다.)

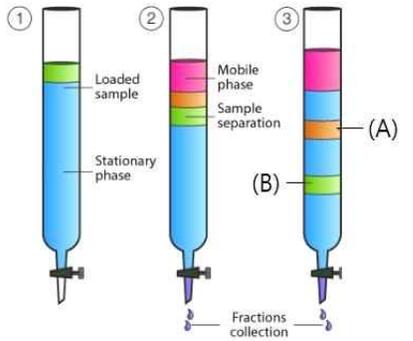


- ① (A) 영역에서 ΔG > 0이다.
- ② T는 평형 도달 온도이다.
- ③ (B) 영역에서 반응이 자발적이다.
- ④ 평형에 도달하면 ΔG < 0을 만족한다.
- ⑤ 반응의 ΔG° > 0이면 평형 혼합물은 주로 생성물이다.

35. 다음 각 팔면체 착물에서 홀전자 수가 가장 많은 것은?

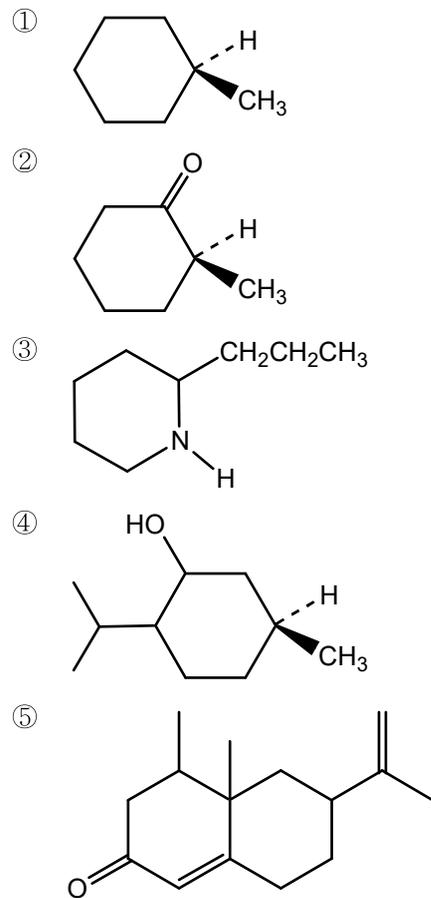
- ① [Cr(NH₃)₆]²⁺
- ② [Mn(en)₃]²⁺
- ③ [Fe(CN)₆]⁴⁻
- ④ [Co(H₂O)₆]²⁺
- ⑤ [NiCl₆]⁴⁻

36. 크로마토그래피는 화합물들을 분리하고 혼합물의 성분을 정량하는 데 좋은 방법으로, 그림은 일부 크로마토그래피 원리를 보인다. 다음 설명 중 옳은 것은?

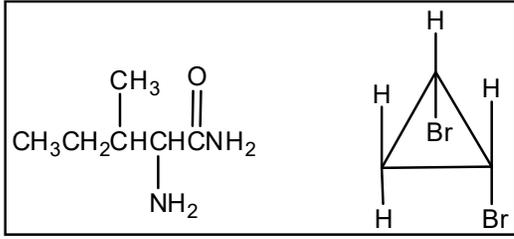


- ① (A)와 (B)는 모두 이동상과 친화력이 강하다.
- ② 그림 ①에서 혼합물 성분의 흡착력이 모두 같다.
- ③ 용리에 사용하는 용매는 고정상과 같은 극성이어야 한다.
- ④ 그림 ③에서 고정상과 흡착력이 작은 성분이 먼저 용출된다.
- ⑤ 혼합물이 분리될 때, 분리 띠 형성은 중력의 영향 때문이다.

37. 다음 중 카이랄성 중심을 가지고 있지 않은 화합물은?

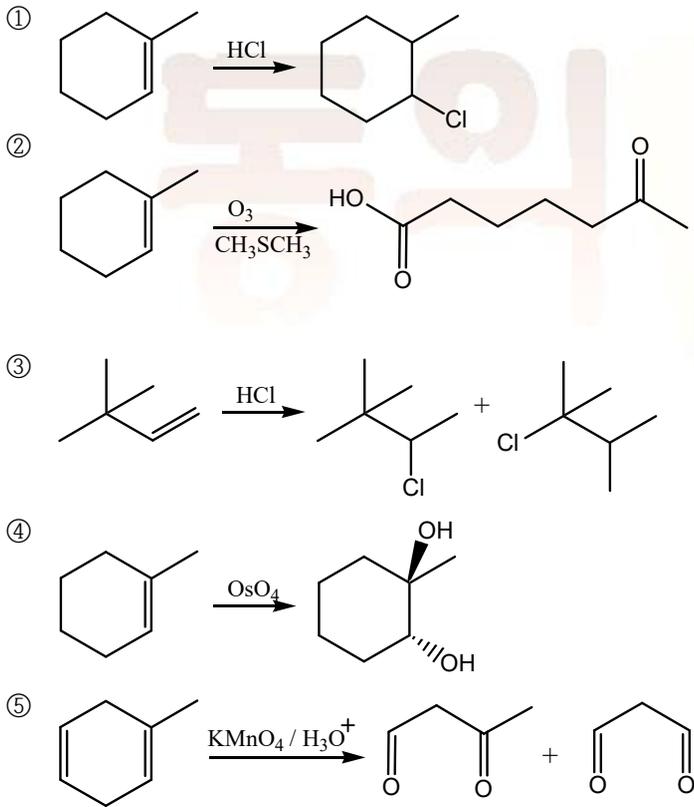


38. 아래 두 화합물에 존재하는 카이랄 탄소 원자의 총 수는 몇 개인가?



- ① 1 ② 2
 ③ 3 ④ 4
 ⑤ 5

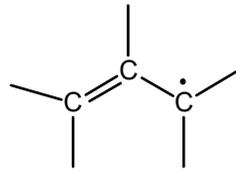
39. 다음 알켄의 반응 생성물로서 타당한 것은?



40. Friedel-Crafts 합성에서 사용되는 촉매는?

- ① 나트륨 ② 염화제일구리
 ③ 염화알루미늄 ④ 요드화마그네슘
 ⑤ 아연

41. 다음은 알릴 라디칼 구조를 나타낸 것이다.



알릴 라디칼에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 각 탄소는 sp^2 혼성 궤도함수이다.
 ② 공명 구조로 홀전자가 비편재화되어 있다.
 ③ π 전자 3개가 결합 궤도함수와 비결합 궤도함수에 채워진다.
 ④ 알릴 자리의 C-H 결합 에너지는 알킬의 C-H 결합 에너지보다 크다.
 ⑤ 1-Butene에 빛을 쬐며 NBS와 반응시킬 때 브로민 1치환체가 2개인 것은 알릴 라디칼의 공명 구조 때문이다.

42. 방향족 물질은 치환기에 따라 두 번째 이후 도입되는 치환기의 위치가 달라진다. 친전자성 방향족 치환 반응에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 브로민화를 하려면 $FeBr_3$ 가 필요하다.
 ② 클로로벤젠에 HNO_3/H_2SO_4 가 반응해 메타 위치에 치환된다.
 ③ 아세틸화할 때 사용하는 촉매는 염화알루미늄($AlCl_3$)이다.
 ④ 메틸기는 방향족 고리를 활성화하고 나이트로기는 반응성을 떨어뜨린다.
 ⑤ 아닐린에 $CH_3Cl/AlCl_3$ 를 반응시키면 메틸기가 오쏘와 파라 위치에 도입된다.

43. 이중 결합의 입체 화학은 무시하고 다음 각 제거 반응의 주생성물 예측이 옳지 않은 것은?

