

# 제5회 동의엠스쿨 전국모의고사 ( 화학 )

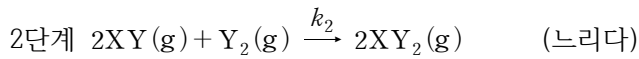
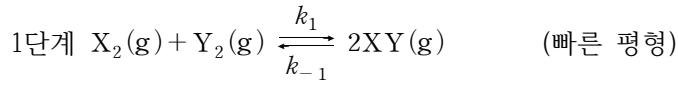
시행: 2024. 11. 2.

문항: 25

시간: 35분

성명:

1. 어떤 반응이 다음과 같이 진행된다고 예상되며, 각 반응의 반응 속도 상수는  $k_1$ ,  $k_{-1}$ ,  $k_2$ 이다.



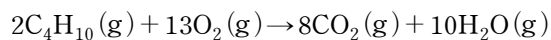
위와 같은 반응에 대한 설명이 옳지 않은 것은?

- ① 반응물  $[X_2]$ 에 비례한다.
- ② 전체 반응은 반응물에 대해 3차이다.
- ③ 전체 반응속도는 2단계에서 결정된다.
- ④ 전체 반응식은 1단계와 2단계를 더해 구한다.
- ⑤  $XY(g)$ 는 촉매로서 농도가 일정하게 유지된다.

2. 원자론은 다양하게 변화해 왔다. 돌턴의 원자론은 질량비를 근거로 들었고, 현대의 원자론은 오비탈로 설명한다. 다음 중 원자핵 발견으로 이어진 원자 모형으로 적당한 것은?

- ① 돌턴의 원자설
- ② 톰슨의 원자 모형
- ③ 러더퍼드의 원자
- ④ 보어의 원자
- ⑤ 오비탈 모형

3. 다음은 뷰테인을 태우는 반응식을 나타낸 것이다.



뷰테인 연소 결과에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 반응 결과 엔트로피는 감소한다.
- ② 반응의 엔탈피 변화( $\Delta H$ )는 증가한다.
- ③ 일산화탄소 생성으로 산소가 더 소비된다.
- ④ 전체 반응이 진행되면서 부피가 늘어난다.
- ⑤ 완전 연소 반응 결과는 물( $H_2O$ ) 대신 과산화수소( $H_2O_2$ )가 생성된다.

4. 다음은 어떤 원자나 이온의 전자 배치를 나타낸다. 원자나 이온의 전자 배치 중 바르게 나타내지 않은 것은?

- ①  $_{20}Ca: [Ar]3d^04s^2$
- ②  $_{22}Ti: 3d^4$
- ③  $_{24}Cr: [Ar]3d^54s^1$
- ④  $_{25}Mn^{2+}: [Ar]3d^5$
- ⑤  $_{29}Cu^+: [Ar]3d^{10}$

5. 이온 결합은 일반적으로 금속이 만드는 양이온과 비금속이 만드는 음이온으로 정전기적 인력으로 끌어당기는 것을 말한다. 다음 중 이온 결합과 관련이 없는 것은?

- ①  $BF_3$
- ②  $NaCl$
- ③  $MgO$
- ④  $NaAlO_2$
- ⑤  $NH_4Cl$

6. 선스펙트럼은 에너지가 불연속적으로 분포하는 것을 보여준다. 다음은 수소의 선스펙트럼이다.



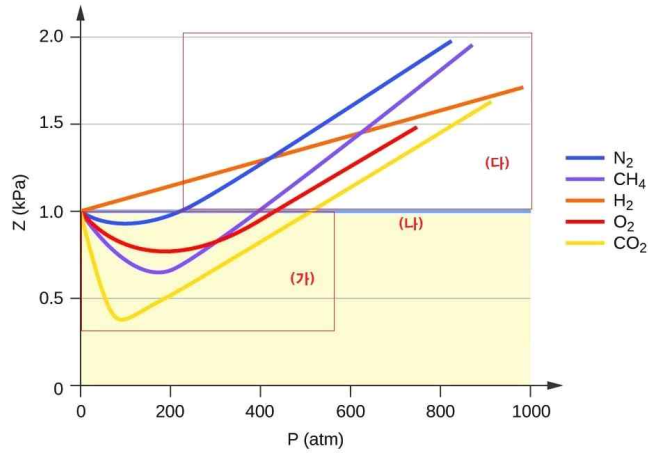
가시광선에서 수소의 선스펙트럼에 대한 바른 설명은?

- ① 에너지가 클수록 파장이 크다.
- ② (가)는  $n \rightarrow \infty$ 에서  $n = 1$ 로 전자 전이에서 나타난다.
- ③ 에너지 준위가 가장 큰 것은 그림에서 (라)이다.
- ④ 수소의 에너지 준위는 주양자수 제곱( $n^2$ )에 반비례한다.
- ⑤ 주양자수가  $\infty$ 에서  $n = 2$ 로 전이하는 것은  $n = 2$ 에서  $n = 1$ 로 전이하는 것보다 에너지가 크다.

7. 분자 간 힘이 작용해 고체, 액체, 기체가 존재한다. 분자량이 같을 때 분자 간 힘 중 가장 큰 것은?

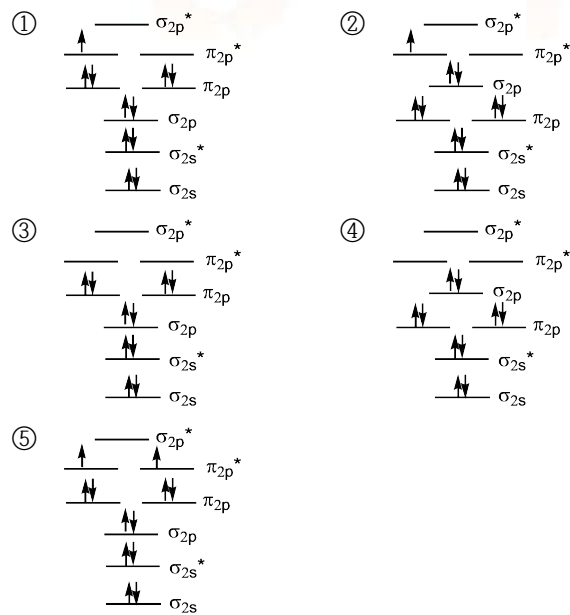
- ① 공유 결합
- ② 금속 결합
- ③ 이온 결합
- ④ 분산력
- ⑤ 수소 결합

8. 이상 기체의 상태 방정식은  $PV=nRT$ 로 나타내며, 기체에 대한 압축 인자( $z$ )에 대한 설명이 옳지 않은 것은?



- ① 압축 인자( $z$ )는  $\frac{PV}{nRT}$ 이다.  
 ② (가)는 분자 간 인력의 효과이다.  
 ③ 분자 부피가 크면 측정 기체 압력은 증가한다.  
 ④ (나)는  $z=1$ 이며, 이상 기체를 나타낸다.  
 ⑤ (다)는 고압에서 기체 사이 반발력 효과를 반영한다.

9. 2주기 이핵 분자인 NO의 분자 궤도함수(MO)에 대하여 바르게 나타낸 것은?



10. 화학에서는 농도 표현을 많이 이용한다. 다음 여러 가지 농도 표현 중 옳은 것은?
- ① 몰 농도(M)는 용액 1 L에 녹은 용질 몰 수이다.  
 ② 몰랄 농도( $m$ )는 몰 농도와 같으므로 mol/L이다.  
 ③ 노말 농도(N)는 용액 1 L에 녹은 용질 몰 수와 같다.  
 ④ 질량 % 농도는 용매 100 g에 대한 용질 질량 g수이다.  
 ⑤ 포말 농도(F)는 용매 1 L에 녹은 용질 몰 수를 나타낸다.

11. 각 원자의 오비탈이 섞여 혼성 오비탈을 형성한다. 다음 각 분자에 대해 중심 원자 주위의 혼성 오비탈을 바르게 나타낸 것은?

- ①  $d^2sp^3$  ;  $\text{CH}_4$                       ②  $dsp^3$  ;  $\text{CF}_4$   
 ③  $sp^3$  ;  $\text{H}_2\text{O}$                       ④  $sp^2$  ;  $\text{NF}_3$   
 ⑤  $sp$  ;  $\text{NaCl}$

12.  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$  반응에서 1 L 용기에  $\text{H}_2$ 와  $\text{I}_2$ 를 1몰씩 넣고 어떤 온도에서 평형 상수가 100일 때 평형에 이른 HI 농도(M)는 얼마인가?

- ① 1.46                      ② 1.55                      ③ 1.62  
 ④ 1.71                      ⑤ 1.67

13. 어떤 약산(HA)의  $\text{p}K_a$ 가 6.00이다. 이 산 0.10 M, 10.0 mL에 NaOH 0.10 M 5.00 mL를 첨가했다. 이 용액의 pH는 얼마인가?

- ① 4.60                      ② 5.00                      ③ 5.60  
 ④ 6.00                      ⑤ 7.00

14. 핵이 변환될 때 원자번호나 질량수가 변한다. 다음 중 핵 변환 반응을 바르게 나타낸 것은?

- ①  ${}^{26}_{13}\text{Al} + e^- \rightarrow {}^{26}_{12}\text{Mg}$   
 ②  ${}^{14}_6\text{C} + \alpha \rightarrow {}^{14}_7\text{N}$   
 ③  ${}^7_4\text{Be} \rightarrow {}^7_3\text{Li} + \beta$   
 ④  ${}^{14}_6\text{C} + n \rightarrow {}^{14}_7\text{N}$   
 ⑤  ${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + \gamma$

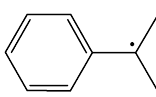
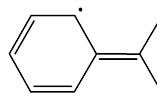
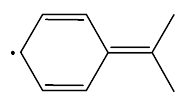
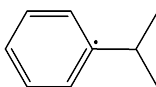
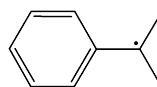
15. 화학적으로 보면 전지는 갈바니 전지와 전해 전지로 구분한다.  $\text{NaCl}(\text{s})$ 의  $801^\circ\text{C}$ 로 가열하여 전극을 연결할 때 전극의 반응을 바르게 나타낸 것은?

- ①  $2\text{H}_2\text{O} + 4e^- \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$   
 ②  $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2e^-$   
 ③  $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4e^- \rightarrow 4\text{OH}^-$   
 ④  $2\text{Na}^+ \rightarrow 2\text{Na} + 2e^-$   
 ⑤  $4\text{OH}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4e^-$

16. 어떤 수용액을 전기 분해하면 물의 전기 분해와 결과가 같다. 다음 중 물의 전기 분해와 같은 염은?
- ①  $\text{AgNO}_3$                       ②  $\text{Na}_2\text{SO}_4$   
 ③  $\text{CuCl}_2$                         ④  $\text{ZnSO}_4$   
 ⑤  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$

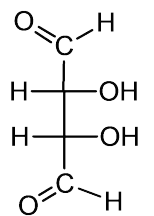
17. 배위 화합물의 결정장 안정화 에너지를 비교하여 고스핀과 저스핀의 차이를 알 수 있다. 다음 각 배위 화합물에 대하여 결정장 안정화 에너지가 0인 것은?
- ①  $[\text{Mn}(\text{CN})_6]^{4-}$     ②  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$     ③  $[\text{FeCl}_6]^{4-}$   
 ④  $[\text{Co}(\text{CO})_6]^{2+}$     ⑤  $[\text{Rh}(\text{en})_3]^{2+}$

18. 분자의 대칭성을 이용하면 분자가 가진 오비탈 등을 예측하기가 쉽다. 다음 중 분자의 대칭 조작과 그 표현을 바르게 나타낸 것은?
- ① 동등 조작( $C_n$ )                      ② 회전 조작( $\frac{360^\circ}{n}$ )  
 ③ 반사 조작( $E$ )                        ④ 반전 조작( $\sigma$ )  
 ⑤ 회전 반사 조작( $S_n$ )

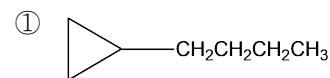
19. 벤질 탄소는 쉽게 산화할 수 있으며, 라디칼의 안정성을 가진다. 벤질 탄소 라디칼의 안정성을 공명 구조로 나타낼 수 있는데, 다음 중 벤질 탄소 라디칼의 공명 구조가 바르지 않은 것은?
- ①     ②     ③   
 ④     ⑤ 

20. 알켄에 할로젠화수소를 첨가할 때 마르코프니코프 법칙을 이용한다. 1-Butene에 대해  $\text{HCl}$ 을 첨가할 때에 대한 메커니즘을 바르게 설명한 것은?
- ① 주생성물은 2-Chlorobutane이다.  
 ② 주생성물은 1-Chlorobutane이다.  
 ③ 1° 탄소 양이온을 거쳐  $\text{Cl}^-$ 가 결합한다.  
 ④ 3° 탄소 양이온을 거쳐  $\text{Cl}^-$ 가 결합한다.  
 ⑤ 라디칼 메커니즘에서 공명을 거쳐 일어난다.

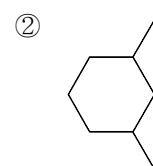
21. 카이랄 탄소의 수를  $n$ 이라 하면 보통 광학 이성질체의 수는  $2^n$ 개이다. 그림을 만족하는 화합물 중 광학 이성질체 수를 바르게 나타낸 것은?
- ① 2  
 ② 3  
 ③ 4  
 ④ 5  
 ⑤ 6



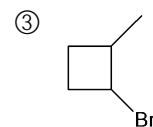
22. IUPAC 이름은 공식적인 것으로 생각하면 된다. 다음 중 IUPAC 이름이 옳은 것은?



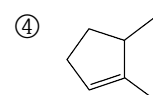
1-Cyclopropylbutane



1,5-Dimethylcyclohexane



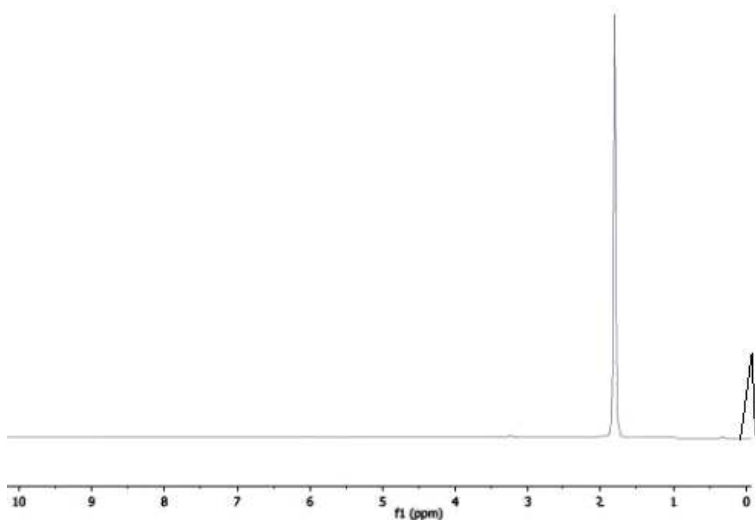
2-Bromo-1-methylcyclobutane



1,2-Dimethylcyclopentene

- ⑤  $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$   
 1-Hexyne-6-en

23.  $^1\text{H}$ -NMR을 이용하면 유기 화합물을 분석하는 데 많은 도움이 된다. 다음  $^1\text{H}$ -NMR 스펙트럼 분석으로 유기 화합물 종류를 바르게 나타내면?



- ①  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$   
 ②  $\text{CH}_3\text{COOH}$   
 ③  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$   
 ④  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$   
 ⑤  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$
24. cis-diol은 이웃한  $-\text{OH}$  작용기 두 개가 고리를 기준으로 같은 방향에 있는 것을 나타낸다. 다음 중 cis-diol을 형성하는 반응은?
- ① 알켄과 오존( $\text{O}_3$ )을 반응시킨다.  
 ② 알켄에  $\text{H}^+$  조건에서  $\text{MnO}_4^-$ 에 형성된다.  
 ③ 알켄에  $\text{OsO}_4$ 를 반응시켜 얻을 수 있다.  
 ④ 에틸렌옥사이드에 친핵체로  $\text{OH}^-$ 를 써 얻는다.  
 ⑤ 알켄에  $\text{H}^+$  조건에서 차레로 과산화포름산, 물을 반응시킨다.
25. DNA를 m-RNA가 읽어 그것을 바탕으로 아미노산을 가지고 있는 t-RNA가 단백질을 만든다. 다음 중 단백질이 가진 영향을 바르게 나타내지 않은 것은?
- ① 정전기적 인력                      ② 이황화 결합  
 ③ 소수성 상호 작용                  ④ 금속 결합  
 ⑤ 수소 결합