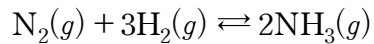


【 화학개론 】

1. 열역학에 대한 내용으로 옳지 않은 것은? (단, H (엔탈피), S (엔트로피), G (Gibbs 자유 에너지)이다.)
- ① 화학 반응에서 ΔG 의 값이 양이면 자발적 반응이다.
 - ② Gibbs 자유 에너지의 변화는 $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ 와 같이 정의한다.
 - ③ 열역학 제3법칙은 절대온도 0 K에서 완전 결정성 순물질의 엔트로피가 0인 것으로 정의한다.
 - ④ 자발적 반응의 경우 전체 엔트로피 값은 증가하는 방향으로 진행된다.
 - ⑤ ΔH 가 양이면 흡열반응, 음이면 발열반응이다.

2. 다음 반응에서 반응물과 생성물의 평형 농도는 $[N_2] = 2.0 \times 10^{-2} \text{ M}$, $[H_2] = 1.0 \times 10^{-2} \text{ M}$, $[NH_3] = 2.0 \times 10^{-2} \text{ M}$ 이다. 이때의 평형상수는? (단, 온도는 일정하고, 이상기체이다.)



- ① 2.0×10^4
 - ② 2.5×10^4
 - ③ 3.0×10^4
 - ④ 2.0×10^6
 - ⑤ 2.5×10^6
3. 방사성 동위원소인 ^{24}Na 의 핵분열 반응에서 반감기는? (단, $\ln 2 = 0.69$, 핵분열 반응 상수는 $4.6 \times 10^{-2} \text{ h}^{-1}$ 이다.)
- ① 10시간
 - ② 15시간
 - ③ 20시간
 - ④ 25시간
 - ⑤ 30시간

4. 암모니아 분자 3.01×10^{23} 개가 있다. 이때 수소 원자의 개수는?

- ① $1.0 \times 6.02 \times 10^{23}$ 개
- ② $1.5 \times 6.02 \times 10^{23}$ 개
- ③ $2.0 \times 6.02 \times 10^{23}$ 개
- ④ $2.5 \times 6.02 \times 10^{23}$ 개
- ⑤ $3.0 \times 6.02 \times 10^{23}$ 개

5. 25 wt% 황산(H_2SO_4) 수용액 196 g을 물에 희석하여 수용액 0.50 L를 만들었다. 이 수용액의 몰농도는? (단, wt%는 질량 백분율이며, H, O, S의 원자량은 각각 1, 16, 32이다.)

- ① 0.25 M
- ② 0.50 M
- ③ 0.75 M
- ④ 1.0 M
- ⑤ 1.25 M

6. 27 °C, 1기압에서 8.2 L의 실린더에 기체를 넣은 후 냉각하였더니 기체의 부피가 4.1 L로 변하였다. 이때의 온도(K)는? (단, 압력은 일정하고, 이상기체이며, 0 K는 -273 °C이다.)

- ① 75 K
- ② 150 K
- ③ 300 K
- ④ 450 K
- ⑤ 600 K

7. 다음 화학물질의 화학명은?

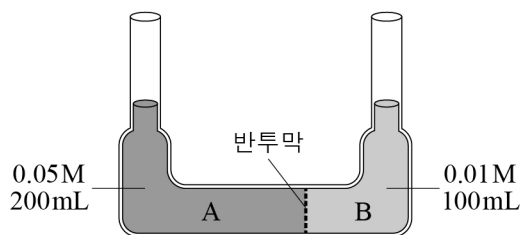


- ① Hypochlorous acid
- ② Chlorous acid
- ③ Chloric acid
- ④ Perchlorous acid
- ⑤ Perchloric acid

8. 늪에서 발생하는 미지 기체를 유리 용기에 수집해서 300 K, 1기압에서 밀도를 측정하여 $\frac{2}{3}$ g/L임을 알아냈다. 이 기체의 물질량(g/mol)은? (단, 미지 기체는 단일 물질, 이상기체이며, 기체상수 $R = 0.08 \text{ (L} \cdot \text{atm)} / (\text{K} \cdot \text{mol})$ 이다.)

- ① 2 ② 4 ③ 12
- ④ 16 ⑤ 28

9. 다음은 반투막을 경계로 농도가 서로 다른 포도당 수용액을 넣은 모습을 나타낸 것이다.



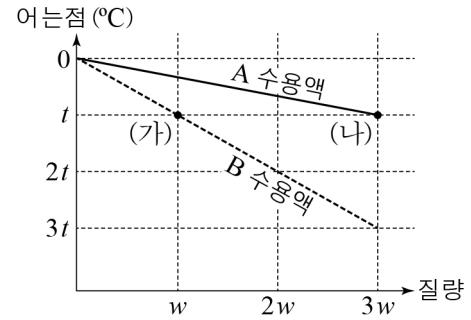
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 용액은 이상용액이며, 온도에 따른 용액의 전체 부피 변화는 무시한다.)

—<보 기>—

- ㄱ. 용매는 B에서 A 쪽으로 이동한다.
- ㄴ. A와 B를 같은 온도로 가열하면 유리관 수면의 높이 차이는 증가한다.
- ㄷ. B에 0.01 M 포도당 수용액 대신 0.005 M 포도당 수용액을 넣으면 유리관 수면의 높이 차이는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 일정량의 물에 비휘발성이며 비전해질인 용질 A와 B를 녹인 수용액의 어는점을 용질의 질량에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 용액은 이상용액이다.)

—<보 기>—

- ㄱ. 분자량은 A가 B의 3배이다.
- ㄴ. (가)와 (나)에서 수용액의 몰랄 농도는 같다.
- ㄷ. 일정 온도에서 퍼센트 농도가 같으면 증기 압력은 A 수용액이 B 수용액보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 3주기 원소 X ~ Z의 순차 이온화 에너지를 나타낸 것이다.

원소	순차 이온화 에너지(kJ/mol)			
	E_1	E_2	E_3	E_4
X	496	4,562	6,912	9,543
Y	578	?	2,745	11,577
Z	738	1,451	7,733	10,540

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X ~ Z는 임의의 원소 기호이다.)

—<보 기>—

- ㄱ. X와 Z의 홀전자 수는 같다.
- ㄴ. $E_2 - E_1$ 은 Y가 Z보다 크다.
- ㄷ. 바닥 상태의 이온 반지름은 X가 Y보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 실험식이 $C_xH_yO_z$ 인 화합물 A의 원소 분석 실험이다.

[실험 과정]

- 화합물 A 142 mg과 포도당($C_6H_{12}O_6$) 60 mg이 혼합된 시료에 충분한 양의 산소를 공급하면서 모두 완전 연소시킨다.
- 생성된 H_2O 와 CO_2 의 질량을 구한다.

[실험 결과]

구 분	H_2O	CO_2
질량(mg)	162	440

- $\frac{x+y}{z}$ 는? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.)
- ① 8
 - ② 9
 - ③ 10
 - ④ 11
 - ⑤ 12

13. 다음은 원자 A ~ C에 대한 자료이다.

원자	A	B	C
질량수	14	16	14
중성자수	1	1	$\frac{4}{3}$
전자수			

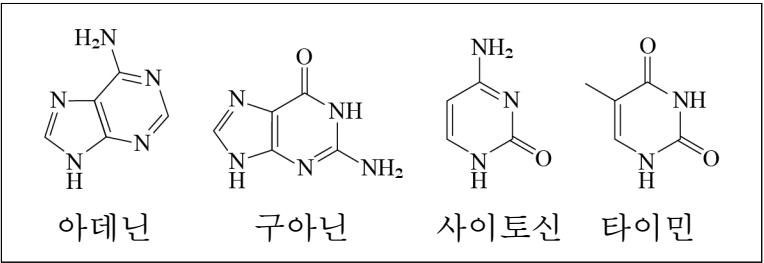
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A ~ C는 임의의 원소 기호이다.)

<보 기>

- ㄱ. A와 C는 동위원소이다.
- ㄴ. 원자번호는 $B > A > C$ 이다.
- ㄷ. $\frac{\text{양성자수}}{\text{전자수} + \text{중성자수}}$ 는 C가 가장 작다.

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

14. 다음은 DNA를 구성하는 염기이다.



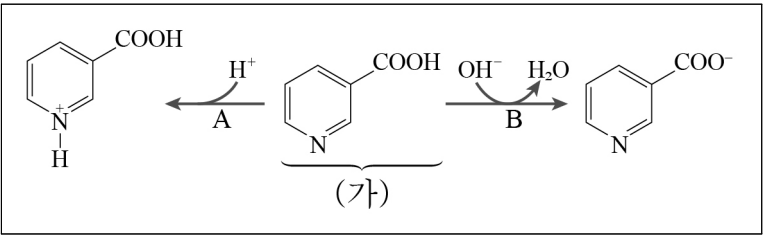
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 모두 평면구조이다.
- ㄴ. 비공유 전자쌍 수를 모두 더하면 21개이다.
- ㄷ. 구아닌과 사이토신은 3개의 수소 결합을 통해 상보적 결합을 한다.

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

15. 다음은 분자 (가)와 관련된 반응 A와 B를 나타낸 것이다.



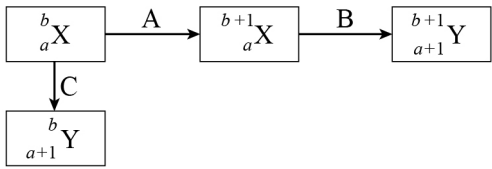
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)는 수용액에서 산성이다.
- ㄴ. A에서 (가)는 루이스 염기로 작용한다.
- ㄷ. B에서 (가)는 브뢴스테드 - 로우리 염기로 작용한다.

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

16. 다음은 원자 ${}_a^b\text{X}$ 로부터 ${}_{a+1}^b\text{Y}$ 의 2가지 동위원소가 생성되는 과정의 일부를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A에서 전자 수는 변하지 않는다.

ㄴ. B와 C에서 베타(β) 입자 생성(베타 방출)이 일어난다.

ㄷ. C에서 전자 1개가 증가한다.

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

17. 다음의 화합물 중에서 탄소 원자의 오비탈이 sp 혼성 구조를 가지는 것은?

- ① CH_3-CH_3
- ② $\text{HC}\equiv\text{CH}$
- ③ $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$
- ④ $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_3$
- ⑤ CH_4

18. 주기율표상의 원자에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 원자 질량은 Cl이 Br보다 크다.
- ② 전기음성도는 O가 F보다 작다.
- ③ Li의 원자가 전자는 한 개이다.
- ④ 원자 반지름은 Cl이 Si보다 작다.
- ⑤ 첫번째 이온화 에너지는 K가 Cs보다 크다.

19. 다음은 강철 용기에서 반응 $\text{A} \rightarrow 2\text{B}$ 가 일어날 때, 시간에 따른 반응물과 생성물의 몰농도의 합 $[\text{A}]+[\text{B}]$ 을 나타낸 것이다.

시간	0분	1분	2분	3분
$[\text{A}]+[\text{B}]$	8 M	12 M	14 M	15 M

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, k 는 반응 속도 상수이고, B의 초기 농도는 0 M이며, 온도는 일정하다.)

<보 기>

ㄱ. 5분일 때, $[\text{B}]$ 는 15.5 M이다.

ㄴ. 반응 속도는 $k[\text{A}]$ 이다.

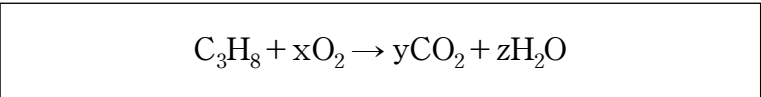
ㄷ. A의 초기 농도가 20 M이면, 5분 후 $[\text{A}]+[\text{B}]$ 는 38.75 M이다.

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

20. 온도에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 화씨온도(°F)와 섭씨온도(°C)와의 관계식은 $T(^{\circ}\text{F}) = \frac{5}{9}t(^{\circ}\text{C}) - 32$ 이다.
- ② 절대온도(K)와 섭씨온도(°C)와의 관계식은 $T(\text{K}) = t(^{\circ}\text{C}) + 273.15$ 이다.
- ③ 섭씨온도는 물의 어는점과 끓는점 사이를 100등분하여 균등하게 표시한 온도 단위이다.
- ④ 화씨온도는 물의 어는점과 끓는점 사이를 180등분하여 균등하게 표시한 온도 단위이다.
- ⑤ $-40^{\circ}\text{C} = -40^{\circ}\text{F}$ 이다.

21. 다음 화학반응식의 균형을 맞추었을 때, 반응물과 생성물의 계수는?



- | | <u>x</u> | <u>y</u> | <u>z</u> |
|---|----------|----------|----------|
| ① | 1 | 2 | 3 |
| ② | 1 | 3 | 4 |
| ③ | 2 | 5 | 4 |
| ④ | 3 | 3 | 4 |
| ⑤ | 5 | 3 | 4 |

22. 원자 구조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 원자는 핵과 전자로 구성되어 있다.
- ② 양성자의 수는 원자번호와 일치한다.
- ③ 중성자의 수는 원자의 질량과 무관하며, 원자의 핵과 전자를 연결하는 역할을 한다.
- ④ 원자 질량의 대부분은 양성자와 중성자 질량의 합이다.
- ⑤ 원자들의 동위원소는 양성자의 수는 같으나 중성자의 수가 달라서 서로 다른 질량을 가진다.

23. 공유 결합을 형성할 수 있는 원소의 전자 배치만을 <보기>에서 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. $1s^2 2s^1$	ㄴ. $1s^2 2s^2 2p^3$
ㄷ. $1s^2 2s^2 2p^4$	ㄹ. $1s^2 2s^2 2p^6$

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

24. 표는 25 ℃에서 금속 A ~ E와 관련된 반쪽 반응과 표준 환원 전위(E°)를 나타낸 것이다.

반쪽 반응	$E^\circ(\text{V})$
$\text{A}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{A}$	-1.03
$\text{B}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{B}$	-0.76
$\text{C}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{C}$	-0.13
$\text{D}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{D}$	+0.34
$\text{E}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{E}$	+0.80

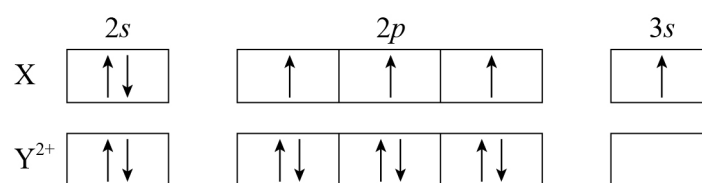
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A ~ E는 임의의 원소 기호이며, 25 ℃에서 $2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$ $E^\circ = 0\text{V}$ 이다.)

—<보 기>—

- ㄱ. $\text{D}^{2+} + \text{C} \rightarrow \text{D} + \text{C}^{2+}$ 의 표준 전지 전위($E^\circ_{\text{전지}}$)는 0.47 V이다.
 ㄴ. A ~ E를 0.1 M 염산에 넣었을 때 수소 기체가 발생하는 것은 2가지이다.
 ㄷ. 가장 큰 표준 전지 전위($E^\circ_{\text{전지}}$)를 나타내는 전지는 A와 E의 반쪽 전지를 연결한 전지이다.

- ① ㄱ
 ② ㄷ
 ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ
 ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

25. 그림은 원자 X와 이온 Y^{2+} 의 전자 배치의 일부를 각각 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X, Y는 임의의 원소 기호이다.)

—<보 기>—

- ㄱ. X의 전자 배치는 바닥 상태이다.
 ㄴ. X와 Y는 같은 주기 원소이다.
 ㄷ. X^{2-} 와 Y^{2+} 의 바닥 상태 전자 배치는 같다.

- ① ㄱ
 ② ㄷ
 ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ
 ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ