

2014학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 과학탐구 영역 •

화학Ⅱ 정답

1	①	2	②	3	③	4	⑤	5	⑤
6	①	7	④	8	④	9	③	10	④
11	⑤	12	①	13	⑤	14	②	15	②
16	①	17	⑤	18	④	19	③	20	③

해 설

- [출제의도]** 수소 에너지의 특성을 이해한다.
오염 물질을 배출하지 않으며 최근 광분해를 통해 얻는 방법이 개발되고 있는 에너지는 수소 에너지이다.
- [출제의도]** 촉매와 반응 속도의 관계를 이해한다.
ㄷ. 정촉매를 사용하면 활성화 에너지가 감소한다.
[오답풀이] ㄴ. 반응 속도 상수는 활성화 에너지가 작은 (나)가 (가)보다 크다.
- [출제의도]** 헤스 법칙으로 반응 엔탈피를 구한다.
ㄱ. $\text{C}_2\text{H}_6(g)$ 의 분해 엔탈피는 $\text{C}_2\text{H}_6(g) \rightarrow 2\text{C}(s) + 3\text{H}_2(g)$ 의 반응 엔탈피이므로 $-\frac{\Delta H_2}{2}$ 이다.
[오답풀이] ㄷ. $\text{C}_2\text{H}_4(g) + \text{H}_2(g) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(g)$ 의 반응 엔탈피는 $\frac{\Delta H_1 + \Delta H_2}{2}$ 이다.
- [출제의도]** 분자 사이의 힘을 이해한다.
ㄷ. 분산력은 분자량이 큰 H_2D 가 H_2C 보다 크다.
- [출제의도]** 고체의 결정 구조를 이해한다.
ㄷ. (다)에서 단위 세포에 포함된 Na는 $2(=1 + \frac{1}{8} \times 8)$ 개이다.
- [출제의도]** 기체의 용해도를 이해한다.
ㄱ. N_2 의 용해도는 N_2 의 부분 압력에 비례하므로 용해된 N_2 의 질량은 (나)가 (가)의 2배이다.
[오답풀이] ㄴ. (가)에 He를 넣어주면 N_2 의 부분 압력이 감소하여 물에 녹는 N_2 의 질량이 감소한다. ㄷ. 고정 장치를 풀면 녹아 있던 N_2 가 일부 빠져나와 N_2 의 몰수가 증가하여 피스톤의 높이는 $2h$ 보다 커진다.
- [출제의도]** 삼투압을 이용하여 분자량을 구한다.
X의 분자량은 $M = \frac{wRT}{\pi V} = \frac{1 \times k \times 300}{a \times 0.2}$ 이다.
- [출제의도]** 용액의 끓는점 오름(ΔT_b)을 이해한다.
ㄴ. ΔT_b 가 작은 (가)가 (다)보다 어는점이 높다. ㄷ. (가)~(다)의 자료를 비교하면 A~C 각각 3g, 9g, 1.5g 당 ΔT_b 가 a 이므로 (라)의 ΔT_b 는 $6a$ 이다.
[오답풀이] ㄱ. A 3g과 B 9g에 의한 ΔT_b 가 같아 몰수가 같으므로 분자량은 B가 A의 3배이다.
- [출제의도]** 반응의 자발성을 유추한다.
ㄱ. (가)는 $\Delta G > 0$ 이므로 비자발적이다. ㄴ. (나)는 $\Delta H < 0$ 이고, $\Delta G = 0$ 이므로 25°C 보다 낮은 온도에서 $|\Delta H| > |T\Delta S|$ 이므로 자발적이다.
[오답풀이] ㄷ. (다)는 $\Delta H > 0$ 이고, $\Delta G = \Delta H - T\Delta S < 0$ 이므로 $|\Delta H| < |T\Delta S|$ 이다.
- [출제의도]** 용액의 증기 압력 내림을 이해한다.
ㄴ. 용액의 증기 압력 내림은 $\Delta P = P_{\text{용매}} \times X_{\text{용질}}$ 이다. 20% X 수용액에서 용질과 용매의 질량은 각각

18g, 72(=4몰)g이므로 X의 몰수를 x 라 할 때 용질의 몰 분율은 $X_{\text{용질}} = \frac{x}{4+x} = \frac{2}{82} = \frac{1}{41}$ 이다. 따라서 x 는 0.1몰이고 X의 분자량은 180이다.

- [출제의도]** 중화 반응에서 양적 관계를 이해한다.
ㄱ. (다)는 중화점의 절반이므로 x 는 50이다. ㄴ. $\text{HA}(aq)$ 의 이온화도는 0.01이고, 이온화 상수는 $K_a = 1.0 \times 10^{-5}$ 이다. 따라서 (다)에서 $K_a = [\text{H}_3\text{O}^+]$ 이므로 pH는 5이다. ㄷ. (다)에 $\text{NaA}(s)$ 를 첨가하면 $\text{HA} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{A}^-$ 반응에서 역반응이 우세하게 일어나 pH는 증가한다.
- [출제의도]** 반응의 자발성을 이해한다.
ㄱ. 자발적인 반응은 $\Delta S_{\text{계}} + \Delta S_{\text{주위}} > 0$ 이므로 $\Delta S_{\text{주위}} < 0$ 인 반응에서 $|\Delta S_{\text{계}}| > |\Delta S_{\text{주위}}|$ 이다.
[오답풀이] ㄴ. $a+b$ 가 2보다 작으면 $\Delta S_{\text{계}} < 0$ 이므로 비자발적인 반응이다. ㄷ. $\Delta H > 0$ 이고, $\Delta S_{\text{계}} > 0$ 이므로 T 보다 높은 온도에서도 ΔG 는 0보다 작다.
- [출제의도]** 반응열과 반응의 자발성을 이해한다.
ㄱ, ㄴ. 나무판 위의 물이 얼었으므로 이 반응은 흡열 반응이고 주위의 엔트로피는 감소한다.
- [출제의도]** 자료를 통해 반응 속도를 분석한다.
ㄴ. t 초일 때 C의 압력이 x 기압이면 A, B의 압력은 각각 $(6-2x)$ 기압, $(12-x)$ 기압이다. 전체 압력은 15기압이므로 C의 압력은 1.5기압이다.
[오답풀이] ㄱ, ㄷ. 실험 I과 II에서 B의 압력이 2배가 되었을 때 C의 압력은 같고, 실험 II와 III에서 A의 압력이 2배가 되었을 때, C의 압력이 2배이므로 반응 속도식은 $v = k[\text{A}]$ 이다. 따라서 반감기는 t 초이고 실험 III에서 $2t$ 초일 때 A~C의 압력은 각각 3, 1.5, 4.5기압으로 전체 압력은 9기압이다.
- [출제의도]** 평형 이동의 원리를 이해한다.
ㄴ. 실험 II와 III에서 부피가 증가했을 때 역반응 쪽으로 평형이 이동하였으므로 $a+b$ 는 c 보다 크다.
[오답풀이] ㄱ. C의 몰수는 온도가 높은 실험 II가 I보다 작으므로 정반응은 발열 반응이다. 따라서 평형 상수는 실험 I이 실험 II보다 크다.
- [출제의도]** 화학 전지의 원리를 이해한다.
ㄱ. 표준 환원 전위가 작은 A 전극에서 산화 반응이 일어난다.
[오답풀이] ㄷ. (나)의 B 전극에서는 산화 반응이 일어나므로 B 전극의 질량은 감소한다.
- [출제의도]** 자유 에너지와 평형 관계를 이해한다.
ㄱ, ㄴ. A가 x 몰 반응하면 A, B의 몰수는 각각 $1-x$, $2x$ 이고, B의 몰 분율이 0.6이므로 x 는 $\frac{3}{7}$ 이다.
따라서 평형 상수는 $\frac{9}{7}$ 이다.
- [출제의도]** 기체 반응의 양적 관계를 이해한다.
ㄴ, ㄷ. (다)에서는 X 0.5기압과 Y 0.75기압이 반응하여 Z 0.5기압이 생성되고, Y 0.5기압이 남는다.
[오답풀이] ㄱ. X의 압력은 (나)에서가 (가)에서의 절반이므로 X와 Y의 몰수 비는 4:3이다.
- [출제의도]** 액체의 증기 압력을 비교한다.
ㄱ. 같은 온도에서 증기 압력이 작은 Y가 X보다 분자 사이의 인력이 크다. ㄷ. 콕이 닫힌 (가)에서 용기 A에는 기체 X가 0.04몰, 용기 B에는 기체 Y가 0.02몰 존재하는데, 콕을 열면 부피가 4.48L가 되므로 기체 X는 0.05몰, 기체 Y는 0.04몰이 된다.
- [출제의도]** 반응 속도와 평형 상수 관계를 안다.

ㄱ, ㄷ. 반응 속도 상수는 온도가 높을수록 크므로 $T_1 < T_2$ 이다. 평형 상수는 T_2 일 때가 더 작으므로 정반응은 발열 반응이다. T_1 에서 평형 상수는 $K = \frac{[\text{B}]}{[\text{A}]} = 2.5$ 이므로 $k_1[\text{A}] = 2.5k_2[\text{A}]$ 이다.