

2015학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 과학탐구 영역 •

화학Ⅱ 정답

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

해 설

- [출제의도]** 에너지원인 수소의 반응을 이해한다.
물의 광분해에서 수소가 생성되고, 수소 연료 전지에서 수소가 산화되면서 물이 생성된다.
- [출제의도]** 고체의 결정 구조와 결합을 이해한다.
ㄴ. 염화 나트륨 결정 구조의 단위 세포에 포함된 나트륨 이온과 염화 이온은 각각 4개이다.
[오답풀이] ㄷ. 나트륨은 금속 결합을, 염화 나트륨은 이온 결합을 한다.
- [출제의도]** 손난로 속 물질의 발열 반응을 이해한다.
ㄴ. 아세트산 나트륨의 석출 반응이 발열 반응이므로, 용해 반응은 흡열 반응이다.
- [출제의도]** 촉매와 활성화 에너지의 관계를 안다.
ㄱ. 촉매를 사용해도 반응 엔탈피는 변하지 않는다.
[오답풀이] ㄴ. (나)에서 사용한 촉매는 정촉매이다.
ㄷ. 온도를 높여도 활성화 에너지는 변하지 않는다.
- [출제의도]** 분자 사이의 인력을 이해한다.
ㄴ. 무극성 분자인 할로젠 분자는 분자량이 클수록 분산력이 커지게 되어 끓는점이 높아진다.
[오답풀이] ㄱ. A~D는 각각 HCl, HBr, F₂, Cl₂이다. ㄷ. 분산력은 모든 분자 사이에 작용한다.
- [출제의도]** 반응의 자발성을 이해한다.
ㄴ. $\Delta S_{\text{계}} + \Delta S_{\text{주위}} > 0$ 이면 자발적인 반응이다.
[오답풀이] ㄱ. 발열 반응은 $\Delta S_{\text{주위}} > 0$ 이다. ㄷ. 25℃에서 물의 응고 반응은 비자발적이고, $\Delta S_{\text{계}} < 0$, $\Delta S_{\text{주위}} > 0$ 이다.
- [출제의도]** 평형 상수의 개념을 이해한다.
반응 지수(Q)는 1이므로 정반응이 우세하게 진행된다. 반응물이 a M씩 반응하고 생성물이 2a M 생성되면서 평형에서 $K = \frac{(1+2a)^2}{(1-a)(1-a)} = 4$ 이므로 a는 0.25이고, C의 몰수는 1.5몰이다.
- [출제의도]** 0차 반응을 이해한다.
ㄷ. 3분일 때 생성물은 1.5 M이다.
[오답풀이] ㄴ. 주어진 반응은 0차 반응이다.
- [출제의도]** 농도의 정의를 이해한다.
ㄴ. (나) 용액 100 g에는 용질 0.0004 g이 녹아 있다.
[오답풀이] ㄷ. 용매의 질량은 (가)가 (나)보다 작다.
- [출제의도]** 화학 전지의 원리를 이해한다.
ㄴ, ㄷ. (가)에서 산화, (나)에서 환원이 일어난다.
[오답풀이] ㄱ. 양이온 수는 변하지 않는다.
- [출제의도]** 엔탈피와 자유 에너지의 관계를 안다.
ㄱ. $\Delta G < 0$ 이므로 자발적이다.
[오답풀이] ㄴ. (가)는 $\Delta S < 0$, (나)는 $\Delta S > 0$ 이다.

- [출제의도]** 반응 속도와 농도 변화를 안다.
ㄱ, ㄴ. (나)는 반감기가 일정하므로 1차 반응이다.
ㄷ. (나)의 2a초에서 II의 생성물 농도가 $\frac{3}{8}$ M이므로 a초에서 I의 생성물 농도는 $\frac{3}{16}$ M이다.

- [출제의도]** 상평형 그림을 이해한다.
ㄱ. (나)는 증기 압력 곡선 위에 존재하는 상태이다.
[오답풀이] ㄴ. A(g)의 부피가 증가했으므로 A(l)의 질량은 감소한다. ㄷ. (나)와 (다)는 온도가 같은 평형 상태이므로 압력은 서로 같다.

- [출제의도]** 용액의 물분율을 이해한다.
ㄱ. (가)는 포도당 수용액, (나)는 요소 수용액이다.
[오답풀이] ㄴ. 물분율 차가 0.01이므로 1.5 mm이다.

- [출제의도]** 1차 반응과 반감기를 이해한다.
표는 시간에 따른 [A]이다.

시간(분)		0	3	4	6	12
[A] (M)	(가)	1	$\frac{1}{2}$		$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{16}$
	(나)	2		$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{32}$

- [출제의도]** 화학 반응에서 에너지 관계를 안다.
ㄷ. CO(g)의 결합 에너지 + $\frac{1}{2}b - \Delta H_3 = 2a$ 이다.
[오답풀이] ㄴ. 연소는 발열 반응이다.
- [출제의도]** 실험 결과를 분석한다.
ㄴ. (다)에서 수면을 맞추면 기체의 부피가 감소하는데 수증기압은 일정하므로 수증기의 몰수는 감소하고, 산소의 물분율은 증가한다. ㄷ. $PV = nRT$ 이므로 $R = \frac{PV}{nT} = \frac{736}{760} \text{ 기압} \times \frac{32}{0.6} \text{ 몰}^{-1} \times \frac{0.5 \text{ L}}{300 \text{ K}}$ 이다.
[오답풀이] ㄱ. O₂(g)의 압력은 736 mmHg이다.

- [출제의도]** 자유 에너지와 평형의 관계를 안다.
ㄱ. A의 물분율은 T₂가 T₁보다 크므로 온도는 T₂ > T₁이다. ㄷ. T₂에서 A와 B의 몰수가 각각 7+2n, 7-3n이라면, $\frac{7+2n}{14-n} = \frac{2}{3}$ 이고 n = $\frac{7}{8}$ 이다.
[오답풀이] ㄴ. 반응 계수 a=2, b=3이고, 용기 부피가 5 L이므로 평형 상수는 8이다.

- [출제의도]** 산 염기와 이온화 상수의 관계를 안다.
ㄱ, ㄴ. $K_a = \frac{[A^-] \times 1 \times 10^{-5}}{[HA]} = 1 \times 10^{-5}$ 이다. (나)에서 $[HA] = [A^-]$ 이므로, $[HA] = [NaOH] = 0.1 \text{ M}$ 이다. 약산의 $K_a = C\alpha^2$, $[H_3O^+] = C\alpha = \sqrt{CK_a}$ 이므로 pH=3이다. ㄷ. $A^- + H_2O \rightleftharpoons HA + OH^-$ 에서 $[A^-] = 0.05 \text{ M}$ 이고, $K_b = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-]} = 1 \times 10^{-9}$ 이다. 따라서 $\frac{[OH^-]}{[H_3O^+]} = \frac{[OH^-]^2}{K_w} = 5 \times 10^3$ 이다.

- [출제의도]** 기체 상태 방정식을 이해한다.
ㄱ. 실린더의 부피는 (다)에서 2 L → 1.5 L가 된다.
[오답풀이] ㄴ, ㄷ. 표는 각 과정에서 존재하는 기체의 상대적 몰수이다. (다)와 (라)에서 O₂, H₂O, CO₂의 몰수는 꼭 a를 기준으로 왼쪽과 오른쪽 용기의 값으로 분리하여 나타낸 것이다.

과정	H ₂	O ₂	H ₂ O	CO ₂	He
(가)	2n	2n	0	0	$\frac{n}{2}$
(나)	0	n	2n	0	$\frac{n}{2}$
(다)	0	$\frac{n}{3}$	$\frac{2n}{3}$	$\frac{2n}{3}$	$\frac{4n}{3}$
(라)	0	$\frac{n}{3}$	0	$\frac{2n}{3}$	$\frac{4n}{3}$
(마)	0	$\frac{n}{3}$	2n	$\frac{2n}{3}$	$\frac{n}{2}$