

화학II 정답

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

해설

- [출제의도] 수소 연료 전지를 이해한다.**  
수소 연료 전지에서 반응이 일어나면 물이 생성된다.
- [출제의도] 반응 속도와 활성화 에너지를 이해한다.**  
촉매는 반응의 활성화 에너지를 변화시킨다.
- [출제의도] 분자 간 상호 작용을 이해한다.**  
(가)~(다)는 각각 C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, CH<sub>3</sub>OCH<sub>3</sub>이다.  
[오답풀이] ㄷ. (가)~(다)는 모두 액체 상태에서 분산력이 작용한다.
- [출제의도] 기체의 성질을 이해한다.**  
ㄴ. 일정량의 X(g)의 압력은 (밀도×절대 온도)에 비례하므로 P<sub>1</sub>:P<sub>2</sub>=2T:3T=2:3이다.
- [출제의도] 액체의 증기 압력을 이해한다.**  
ㄷ. 0.1 atm에서 C의 끓는점이 -18℃이므로 25℃, 0.1 atm에서 C의 안정한 상은 기체이다.  
[오답풀이] ㄴ. 기준 끓는점이 B>C이므로 분자 사이의 인력은 B(l)>C(l)이다.
- [출제의도] 고체 결정의 종류와 구조를 이해한다.**  
정육면체 모양의 단위 세포 속에 포함된 원자 수가 2인 금속 M 결정은 체심 입방 구조이다.
- [출제의도] 엔탈피와 결합 에너지를 이해한다.**  
ㄷ. O-H 결합의 결합 에너지를 x kJ/mol이라고 하면, 4H<sub>2</sub>(g)+2O<sub>2</sub>(g)→4H<sub>2</sub>O(g) 반응의 반응 엔탈피는 (4c+2d-8x) kJ이고, 4c+2d-8x=a-b이다.  
[오답풀이] ㄴ. H<sub>2</sub>O(g)의 생성 엔탈피는  $\frac{a-b}{4}$  kJ/mol이다.
- [출제의도] 1차 반응을 이해한다.**  
([A]+[B])의 증가량은 0~t, t~2t에서 각각 1M, 0.5M이므로 1차 반응이고, x=3.75, b=2이다.
- [출제의도] 상평형 그림을 이해한다.**  
1 atm에서 H<sub>2</sub>O의 녹는점과 끓는점의 차가 100이고, P<sub>B</sub> atm에서 녹는점(t<sub>1</sub>℃)과 끓는점의 차가 100보다 크므로 P<sub>B</sub>>1이다. 이때 t<sub>1</sub><0이고, t<sub>1</sub>℃, P<sub>A</sub> atm에서 H<sub>2</sub>O의 안정한 상은 기체이므로 P<sub>A</sub><a이다.
- [출제의도] 삼투압을 이해한다.**  
물은 용액의 삼투압은 (몰 농도×절대 온도)에 비례한다. T<sub>1</sub> K에서의 삼투압 비는 (가):(나)=9:10이므로 수용액에 들어 있는 용질의 몰 비는 A:B=9:10이고, 분자량 비는 A:B=5:9이다. 삼투압 비는 (가):(나)=9:10=10:x이므로 x= $\frac{100}{9}$ 이다.
- [출제의도] 산 염기 평형을 이해한다.**  
25℃에서 NH<sub>3</sub>의 이온화 상수(K<sub>b</sub>)가 2×10<sup>-5</sup>이므로 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>의 이온화 상수(K<sub>a</sub>)는 5×10<sup>-10</sup>이고, 0.1 M NH<sub>3</sub>(aq)의 pH는 11보다 크다.
- [출제의도] 화학 전지를 이해한다.**  
ㄷ. 금속의 이온화 경향 크기는 A>B이므로 (가)에

서 A와 B를 도선으로 연결하면 B에서 수소 기체가 발생한다.

- [출제의도] 완충 용액을 이해한다.**  
첨가한 NaOH이 HA 0.02 mol과 반응하여 [HA]=[A<sup>-</sup>]이므로, NaOH의 양은 0.01 mol이고 x=0.4이다.  
 $\frac{[A^-]}{[OH^-]} = \frac{[A^-][H_3O^+]}{[OH^-][H_3O^+]} = \frac{K_a}{K_w} \times [HA]$ 이다.

- [출제의도] 헤스 법칙을 이해한다.**  
2NO(g)+O<sub>2</sub>(g)→2NO<sub>2</sub>(g) 반응의 반응 엔탈피를 x kJ이라고 하면 a-2x=-4b+6c+4d이고, x= $\frac{a}{2}+2b-3c-2d$ 이다.

- [출제의도] 1차 반응을 이해한다.**  
반감기는 t이고, 반응 시간에 따른 A~C의 양(mol)은 다음과 같다.

반응 시간	기체의 양(mol)		
	A(g)	B(g)	C(g)
0	8	9	1
t	4	11	5
2t	2	12	7
3t	1	12.5	8

- [출제의도] 평형 이동의 원리를 이해한다.**  
반응물과 생성물의 계수 합이 같으므로 전체 기체의 양(mol)은 변하지 않고, 몰 농도를 몰 분율로 대신하여 평형 상수를 구할 수 있다. 평형 상태 I과 II에서 기체의 몰 분율과 평형 상수는 다음과 같다.

평형 상태	몰 분율			K
	A(g)	B(g)	C(g)	
I	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{9}{4}$
II	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{25}{4}$

- [출제의도] 평형 상수를 이해한다.**  
ㄴ. 온도는 T<sub>2</sub>>T<sub>1</sub>이고, 평형 상수는 K<sub>2</sub>>K<sub>1</sub>이므로 ΔH>0이다.

- [출제의도] 용액의 증기 압력 내림을 이해한다.**  
ㄱ. 분자량은 B가 A의 3배이므로 (가)는 B(aq), (나)는 A(aq)이다. ㄴ. ㉠에서 용액의 증기 압력이 0.9P atm이므로 몰 비는 H<sub>2</sub>O:A=9:1이다.  
[오답풀이] ㄷ. x=0.75이다.

- [출제의도] 온도와 반응 속도의 관계를 이해한다.**  
실험 I과 II에서 반감기는 각각 3 min, 2 min이므로 x=4이고, 12 min일 때 [A]는 실험 I과 II에서 각각 6×( $\frac{1}{2}$ )<sup>4</sup> M, 4×( $\frac{1}{2}$ )<sup>6</sup> M이다.

- [출제의도] 화학 평형의 원리를 이해한다.**  
ㄱ, ㄴ. (가)에서 평형에 도달하였을 때 A~C의 양은 각각 2 mol로 같고, K= $\frac{1}{4}$ 이다.

- [출제의도] 반응 지수를 이해한다.**  
ㄷ. (나)에서 반응 지수 Q= $\frac{4}{9}$ 이고, Q가 K보다 크므로 역반응이 우세하게 진행된다.

- [출제의도] 기체의 성질을 이해한다.**  
실험 I에서 (다) 과정 후 C의 양(mol)을 2n이라고 하면, 반응 전 A, B의 양(mol)은 각각 2n, 4n이다. 따라서  $\frac{PV}{6nT} = \frac{1 \times 4V}{3n \times 1.5T}$  이고, P= $\frac{16}{3}$ 이다. 실험 II에서 (다) 과정 후 C의 양(mol)을 2m이라고 하면, 반응 전 A, B의 양(mol)은 각각 2m, 10m이다.  $\frac{16}{3} \times \frac{V}{12mT} = \frac{1 \times (2+x)V}{9m \times 1.5T}$  이고, x=4이다. 따라서  $\frac{x}{P} = \frac{3}{4}$ 이다.

생명과학II 정답

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

해설

- [출제의도] 뉴클레오타이드를 이해한다.**  
뉴클레오타이드인 (가)의 ㉠은 당, ㉡은 염기이다. ㉢의 구성 원소에는 탄소, 산소, 수소, 질소가 있다.
- [출제의도] 현미경과 염색체를 이해한다.**  
A는 투과 전자 현미경, B는 주사 전자 현미경, C는 광학 현미경이다. ㉠은 염색체이므로 킬라코이드를 가지며, 로버트 훅이 코르크 관찰에 이용한 현미경은 광학 현미경이다.
- [출제의도] 효소 반응을 이해한다.**  
㉢는 '없음', ㉤는 '있음'이고, ㉥은 경쟁적 저해제이다. S<sub>1</sub>일 때 효소·기질 복합체의 농도는 초기 반응 속도가 높은 I에서가 낮은 III에서보다 높다.
- [출제의도] 생명체의 구성 단계를 이해한다.**  
A는 조직, B는 기관, C는 기관계이다. 기관계에는 순환계, 소화계, 배설계, 호흡계 등이 있다.
- [출제의도] 세포막을 통한 물질의 이동을 이해한다.**  
㉠은 삼투압이다. V<sub>1</sub>일 때 세포의 상대적 부피가 1.0보다 작으므로 X는 원형질 분리 상태이다. 팽압은 V<sub>2</sub>일 때가 V<sub>3</sub>일 때보다 작다.
- [출제의도] 세포 호흡을 이해한다.**  
㉢는 ATP, ㉤는 NADH이다. 세포 호흡이 일어날 때 H<sup>+</sup>은 미토콘드리아 기질에서 막 사이 공간으로 능동 수송되므로 pH는 ㉠(미토콘드리아 기질)에서가 ㉡(막 사이 공간)에서보다 높다. 미토콘드리아 기질에서 TCA 회로가 일어날 때 기질 수준 인산화에 의해 ATP가 생성된다.
- [출제의도] 명반응을 이해한다.**  
광계 I의 반응 중심 색소는 P<sub>700</sub>이다. 비순환적 전자 흐름(A)에서는 (가)의 3가지 특징이 모두 나타나며, 순환적 전자 흐름(B)에서는 (가)에서 '광계 I이 관여한다.'만 나타난다.
- [출제의도] 생명체의 출현 과정을 이해한다.**  
A는 무산소 호흡 종속 영양 생물, B는 광합성 세균, C는 산소 호흡 세균이다. 세균은 막 구조의 세포 소기관을 가지지 않는다. 세포 내 공생설에서 엽록체의 기원이 되는 생물은 광합성 세균이다.
- [출제의도] 핵심 조절 유전자의 기능을 이해한다.**  
혹스 유전자는 핵심 조절 유전자로 전사 인자를 암호화하고, B가 결실된 돌연변이 초파리의 T<sub>1</sub> 세포에는 A가 있다. 정상 초파리의 T<sub>3</sub>에서는 날개가 형성되지 않았고, B가 결실된 돌연변이 초파리의 T<sub>3</sub>에서는 날개가 형성되었으므로 B는 날개 형성을 억제한다.
- [출제의도] 세포 호흡과 발효를 이해한다.**  
㉠은 CO<sub>2</sub>, ㉡은 NAD<sup>+</sup>, ㉢은 NADH이고, A는 젖산, B는 아세틸 CoA, C는 에탄올이다. 세포질에서 I과 III이 일어나고, 미토콘드리아에서 II가 일어난다. 1분자당 수소 수는 A와 C가 모두 6이다.
- [출제의도] 에이버리의 실험을 이해한다.**  
배양 결과 살아 있는 S형 균이 관찰되었으므로 ㉢는 단백질 분해 효소이고, R형 균이 S형 균으로 형질 전