



I. 물질의 세 가지 상태

1 기체

01 / 기체의 성질

개념 확인문제 14쪽

1 많 2 강 3 반비례 4 비례 5 비례

1 (1) P기체 B > P기체 A (2) 380 mmHg 2 (1) O (2) x (3) x 3 3기압 4 (1) O (2) O (3) x 5 ㉠ V ㉡ 1/V ㉢ V/T 6 1.5 mol

완자샘 비법 특강 17쪽

Q1 (1) P3 > P2 > P1 (2) T2 > T1 Q2 ㉠ 낮 ㉡ 클

개념 확인문제 18쪽

1 nRT 2 wRT/PV

1 (1) O (2) x (3) O 2 12.3 L 3 61.5기압 4 3/4 5 16 6 ㄱ, ㄴ, ㄹ, ㅁ

대표자료 분석 1 19쪽

1 T2 = 2/3 T1 2 0.5m 3 3기압 4 (1) x (2) O (3) x

대표자료 분석 2 20쪽

1 ㉠, ㉡ 2 ㉢ > ㉠ 3 ㉠의 부피는 감소하고, ㉡의 부피는 증가한다. 4 (1) O (2) O (3) x (4) x (5) O

내신 만점 문제 21쪽~24쪽

01 ㉢ 02 1 03 (1) T2 > T1 (2) C > A = B 04 5 05 ㉢ 06 ㉢ 07 ㉢ 08 (나)에서 (다)로 될 때 압력은 일정하고 기체의 부피는 1 L에서 2 L로 변화했으므로 1L / (27+273) K = 2L / (t+273) K 이다. 따라서 t=327이다. 09 ㉡ 10 ㉡ 11 ㉠ 12 ㉣ 13 ㉡ 14 ㉡ 15 ㉢ 16 ㉣ 17 ㉢ 18 ㉢ 19 PV=nRT에서 (가)와 (나)의 압력과 부피가 같으므로 nRT도 같다. (가)에서 A(g)의 양(mol)을 n이라고 하면 (나)에서 B(g)의 양(mol)은 2n이다. 따라서 nRT1=2nRT2이므로 T1/T2=2이다.

실력 UP 문제 25쪽

01 ㉠ 02 ㉤ 03 ㉤ 04 ㉤

02 / 혼합 기체

개념 확인문제 28쪽

1 부분 압력 2 물분율 3 물분율

1 (1) x (2) O (3) x (4) O 2 6/5 기압 3 9/5 기압 4 9/4 기압 5 (1) 2/3 (2) (가) 2/3 P기압 (나) P기압

대표자료 분석 1 29쪽

1 He(g) : Ne(g) = 1 : 3 2 He(g) : 1/4, Ne(g) : 3/4 3 8/5 기압 4 He(g) : 2/5 기압, Ne(g) : 6/5 기압 5 (1) O (2) x (3) O

내신 만점 문제 30쪽~32쪽

01 ㉢ 02 0.75기압 03 ㄴ, ㄷ 04 ㉤ 05 ㉤ 06 ㉤ 07 ㄴ 08 6기압, O2의 분자량은 32이므로 O2(g) 16 g의 양은 0.5 mol이고, N2의 분자량은 28이므로 N2(g) 42 g의 양은 1.5 mol이다. 이때 N2(g)의 물분율은 1.5 mol / (0.5 mol + 1.5 mol) = 3/4 이고, N2(g)의 부분 압력=8기압 x 3/4 = 6기압이다. 09 ㉣ 10 ㉠ 11 ㉤ 12 ㉢

실력 UP 문제 32쪽

01 ㄱ, ㄷ 02 ㉢

중단원 핵심 정리 33쪽

1 커 2 반비례 3 절대 온도 4 비례 5 nRT 6 분자량 7 합 8 물분율 9 비례

중단원 마무리 문제 34쪽~37쪽

01 ㉠ 02 ㉠ 03 ㉡ 04 ㉢ 05 3/4 06 ㄱ, ㄴ 07 ㄴ, ㄷ 08 ㉣ 09 ㉣ 10 ㉡ 11 ㉡ 12 ㉤ 13 ㄷ 14 ㉢ 15 보일 법칙: 풍선을 들고 높은 산에 오른다. 샤를 법칙: 난방 기구로 풍선 주변의 온도를 높인다. 아보가드로 법칙: 풍선에 기체를 더 넣어 넣는다. 16 (1) 꼭지를 열었을 때 A(g)와 B(g)의 부분 압력을 각각 PA, PB라 하면 다음과 같다.

2기압 x 3 L = PA x 7 L, PA = 6/7 기압

0.5기압 x 4 L = PB x 7 L, PB = 2/7 기압

따라서 전체 압력 P = PA + PB = 6/7 기압 + 2/7 기압 = 8/7 기압이다. (2) 고정 장치를 제거하기 전 혼합 기체의 압력과 부피는 각각 8/7 기압, 7 L이고, 고정 장치를 제거하면 전체 압력이 1기압이므로 전체 기체의 부피는 8 L이다. 따라서 실린더에 들어 있는 기체의 부피는 4 L이고, 혼합 기체에서 각 성분 기체의 부피는 전체 부피와 같으므로 실린더에 들어 있는 A(g)의 부피도 4 L이다.

17 PV=nRT에서 기체의 압력이 일정할 때 n x V/T 이므로 몰비는 A(g) : B(g) = (V L / 3T K) : (4V L / 2T K) = 1 : 6 이다. 최종 온도가 2T K일 때 B(g)는 온도 변화 없이 부피가 4V에서 5V로 커지므로 B(g)의 부분 압력은 4/5 P기압이다. 혼합 기체에서 각 성분 기체의 부분 압력은 기체의 양(mol)에 비례하므로 A(g)의 부분 압력은 4/5 P x 1/6 = 2/15 P기압이다.

중단원 고난도 문제 38쪽~39쪽

01 ㄱ, ㄴ, ㄷ 02 ㉠ 03 ㉢ 04 ㉢ 05 ㉢ 06 ㉣ 07 ㉤ 08 ㉡

2 액체와 고체

01 / 액체

개념 확인문제 45쪽

1 쌍극자·쌍극자 힘 2 높 3 분산력 4 크 5 높 6 수소 결합

1 (1) x (2) O (3) x 2 (1) 분산력 (2) ㉠ 쌍극자·쌍극자 힘 ㉡ 분산력 (3) 수소 결합 (4) 분산력 3 (1) (나) (2) (가) (3) (다) 4 쌍극자·쌍극자 힘, 분산력, 수소 결합 5 CH3OH, 수소 결합

완자샘 비법 특강 48쪽

Q1 (1) 액체 (2) 고체 (3) 액체 (4) 액체 Q2 (1) 응고 (2) 승화(고체 → 기체) (3) 액화

개념 확인문제 49쪽

1 증기 압력 2 크 3 높 4 크 5 낮 6 상평형 그림

1 (1) O (2) O (3) x (4) x (5) O 2 (1) C > B > A (2) C > B > A 3 (1) O (2) x (3) x 4 ㄴ, ㄹ

대표자료 분석 1 50쪽

1 (가) 17족 원소의 수소 화합물 (나) 14족 원소의 수소 화합물 2 수소 결합 3 분산력 4 (1) x (2) O (3) x (4) O

대표자료 분석 2 51쪽

1 Y(I) > X(I) 2 Y(I) > X(I) 3 X(I) > Y(I) 4 (1) O (2) x (3) x (4) O (5) x

내신 만점 문제 52쪽~56쪽

01 ㉠ 02 ㉢ 03 ㉢ 04 ㉢ 05 H2, N2, O2, Cl2는 모두 무극성 분자이므로 분자 사이에 분산력만 작용한다. 분자량이 클수록 분산력이 크고 끓는점이 높다. 따라서 끓는점은 Cl2 > O2 > N2 > H2이다. 06 ㉡ 07 ㉢ 08 ㉠ 09 ㉠ 10 ㉢ 11 ㉠ 12 ㉣ 13 ㉣ 14 A(I) > B(I), 증기 압력은 B(I)가 A(I)보다 크므로 분자 간 힘은 A(I)가 B(I)보다 크다. 따라서 기준 끓는점은 A(I)가 B(I)보다 높다. 15 ㉢ 16 A, B 17 ㄱ, ㄷ 18 ㉡ 19 ㉠ 20 ㉢ 21 ㉠ 용해 ㉡ 액화 22 (1) 증기 압력 곡선, CT (2) 높은 산은 평지보다 외부 압력이 낮으므로 물의 증기 압력이 외부 압력과 같아지는 온도인 끓는점이 낮아져 쌓이 충분히 익지 못하기 때문이다. 23 ㉡ 24 ㉢

실력 UP 문제 57쪽

01 ㉤ 02 ㉢ 03 ㉡ 04 ㉤

02 / 고체

개념 확인문제 60쪽

1 결정성 2 비결정성 3 이온 4 금속 5 분자 6 공유

1 (1) x (2) O (3) x (4) O 2 (1) 이온 결정 (2) 분자 결정 (3) 금속 결정 (4) 공유 결정 3 (1) 자유 전자 (2) 공유 (3) ㉠ 원자 ㉡ 높 4 (1) (가) 이온 결정 (나) 금속 결정 (2) (나) (3) (나) 5 ㉠ Na ㉡ MgO ㉢ H2O ㉣ C(다이아몬드)

대표자료 분석 1 61쪽

1 (가) 금속 결정 (나) 분자 결정 (다) 이온 결정 2 (가)는 금속 결정이므로 힘을 가하면 부서지지 않고 모양이 변하지만, (다)는 이온 결정이므로 힘을 가하면 부서진다. 3 (가), (다) 4 (1) O (2) x (3) x (4) O (5) x

내신 만점 문제 62쪽~64쪽

01 ㉢ 02 ㉣ 03 ㉢ 04 ㉠ 05 ㉤ 06 (가) ㉡ (나) ㉢ 07 (가) 금속 결정 (나) 이온 결정, 금속 결정은 외부에서 힘을 받아 원자의 위치가 변하더라도 자유 전자가 빠르게 이동하며 금속 결합을 유지하므로 부서지지 않고 모양이 변한다. 반면 이온 결정은 외부에서 힘을 가하면 이온들의 위치가 변하면서 같은 전하를 띤 이온 사이에 반발력이 작용하여 쉽게 부서진다. 08 ㉣ 09 ㉢ 10 ㉡ 11 ㉣

실력 UP 문제 64쪽

01 ㉣ 02 ㉡

중단원 핵심 정리 65쪽

1 높 2 크 3 H 4 높 5 동적 평형 6 크 7 클 8 작은 9 낮 10 높 11 낮 12 높 13 높 14 승화 15 규칙 16 불규칙 17 이온 18 공유 19 금속 결합 20 분자 간 힘

중단원 마무리 문제 66쪽~69쪽

01 ㉣ 02 (1) 수소 결합 (2) 분산력 03 ㉣ 04 ㉢ 05 ㉡ 06 ㉢ 07 ㉢ 08 ㉡ 09 ㉤ 10 ㉠ 11 ㉤ 12 ㉢ 13 ㉣ 14 ㉡ 15 에테인과 프로페인은 무극성 분자이므로 분산력만 작용하고, 메탄올은 분자 내에 O-H 결합이 있어 분자 사이에 수소 결합이 작용한다. 따라서 분자 간 힘이 가장 큰 메탄올의 끓는점이 가장 높다. 16 380 mmHg, t°C에서 X(I)를 넣고 X(g)의 동적 평형에 도달하였을 때 X(g)가 나타내는 압력 h1 mmHg가 증기 압력이다. 이때 (760-h1) mmHg=h1 mmHg이므로 h1=380이다. 17 액체 상태 또는 수용액 상태에서 전기 전도성을 확인하여 전류가 흐르는 물질은 이온 결정이고, 전류가 흐르지 않는 물질은 분자 결정이다.

중단원 고난도 문제 70쪽~71쪽

01 ㉢ 02 ㉠ 03 ㉡ 04 ㉡ 05 ㄱ, ㄴ 06 ㄱ, ㄴ 07 ㉤ 08 ㉢

II. 용액의 성질

1 물의 성질

01 / 물의 성질

개념 확인문제 77쪽

1 산소(O) 2 수소(H) 3 수소 4 수소 5 부피 6 밀도 7 비열 8 표면 장력 9 수소

1 (1) x (2) O (3) x 2 (1) 결합 B (2) 결합 A (3) 결합 A 3 ㉠ 수소 결합 ㉡ 밀도 4 ㉠ 내부 ㉡ 표면 ㉢ 분자 5 (1) x (2) O (3) x (4) O

대표자료 분석 1 78쪽

1 결합 A 2 증가 3 (가) 0°C 얼음 (나) 2°C 물 (다) 4°C 물 4 (1) O (2) O (3) x (4) x (5) O (6) x (7) O

내신 만점 문제 79쪽~80쪽

01 ㉤ 02 ㉢ 03 ㉣ 04 ㉤ 05 ㉢ 06 ㉣ 07 밀도는 물이 얼음보다 크다. 비열이 크다. 표면 장력이 크다. 모세관 현상이 크게 나타난다. 등

실력 UP 문제 80쪽

01 ㉢ 02 ㉢

중단원 핵심 정리 81쪽

1 극성 2 수소 결합 3 수소 결합 4 부피 5 밀도 6 크 7 표면적 8 크 9 클 10 수소 결합 11 높이

중단원 마무리 문제 82쪽~84쪽

01 ㉢ 02 ㉤ 03 ㉡ 04 ㉡ 05 ㉤ 06 ㉢ 07 ㉣ 08 ㉤ 09 ㉢ 10 ㉡ 11 얼음이 녹아 물이 되면 부피가 감소하므로 h는 작아진다. 12 액체가 냉각되는 구간의 기울기(절댓값)가 작을수록 비열이 크므로 비열은 액체 A > 액체 B이다. 13 비눗물이 물 분자 간 힘을 약하게 만들므로 물 분자 간 힘이 상대적으로 큰 방향인 ㉠으로 증기배가 이동한다.

중단원 고난도 문제 85쪽

01 ㉢ 02 ㉣ 03 ㉣ 04 ㉤

2 용액의 성질

01 / 용액의 성질

개념 확인문제 91쪽

1 낮은 2 용매 3 용질 4 높은 5 낮은 6 몰랄 농도

1 (1) x (2) O (3) x 2 (1) < (2) > (3) < 3 30 mmHg 4 ㄴ 5 (1) O (2) x (3) x (4) O 6 (1) 0.5 m (2) 100.255°C (3) 180

개념 확인문제 94쪽

1 반투막 2 용매 3 삼투압 4 몰농도

1 (1) x (2) x (3) O 2 (1) O (2) x (3) x (4) O 3 (다) > (가) > (나) 4 0.246 atm 5 (1) ㄷ (2) ㄱ (3) ㄴ

대표자료 분석 1 95쪽

1 물 > A > B 2 ㉠ A, ㉡ B 3 (a+h) mmHg 4 h = (a-b)/2 5 (1) O (2) x (3) O (4) O (5) O (6) x (7) x

대표자료 분석 2 96쪽

1 B > A 2 ㉠: t3-t1, ㉡: t4-t2 3 A > B 4 (2t3-t1)°C 5 (1) O (2) O (3) x (4) x (5) O

내신 만점 문제 97쪽~99쪽

01 ㉠ 02 ㉤ 03 물의 양은 5 mol, 요소의 양은 0.1 mol이므로 요소의 물분율은 0.1 / (5+0.1) = 1/51 이다. 따라서 요소 수용액의 증기 압력 내림은 ΔP = P용매 x X용질 = 255 mmHg x 1/51 = 5 mmHg이다. 04 ㉡ 05 ㉣ 06 ㉢ 07 ㉣ 08 설탕물의 어는점 내림이 5.58 °C이므로 설탕물의 몰랄 농도(m)를 x라고 하면 ΔTf = Kf x m = 1.86 °C/m x m = 5.58 °C이고, x=3 이다. 따라서 끓는점 오름은 ΔTb = Kb x m = 0.51 °C/m x 3 m = 1.53 °C이므로 설탕물의 끓는점은 101.53 °C이다. 09 ㉠ 10 ㉢ 11 ㉢ 12 ㉤ 13 ㉡ 14 ㉣

실력 UP 문제 100쪽

01 ㉤ 02 ㉢ 03 ㉢ 04 ㉤

중단원 핵심 정리 101쪽

1 낮은 2 크 3 물분율 4 용질 5 용매 6 몰랄 농도 7 몰랄 농도 8 작은 9 큰 10 삼투압 11 몰농도

중단원 마무리 문제 102쪽~104쪽

01 ㉠ 02 ㉡ 03 ㉡ 04 ㉢ 05 ㉤ 06 ㉤ 07 ㉣ 08 ㉤ 09 ㉠ 10 ㉡ 11 (1) 물 > a M 설탕물 (2) 설탕물의 농도가 커지면 증기 압력이 작아진다. 2a M 설탕물로 실험하면 몰과 설탕물의 증기 압력 차가 더 커지므로 h는 증가한다. 12 (가)에서 어는점 내림은 ΔTf = Kf x m = 1.86 °C/m x 1.2 mol / 0.1 kg = 0.372 °C이므로 M=60이다. (나)에서 어는점 내림은 ΔTf = Kf x m = 1.86 °C/m x 60 mol / 0.2 kg = 0.93 °C이므로 ㉠=60이다. 13 포도당 수용액의 삼투압은 π = CRT = (w/18) M x 0.08 atm·L/(mol·K) x 300 K = 4/3 atm이므로 P는 4/3 w이다.

중단원 고난도 문제 105쪽

01 ㉣ 02 ㉡ 03 ㉤ 04 ㉢



III. 화학 변화의 자발성

1 화학 반응과 엔탈피

01 / 엔탈피와 열화학 반응식

완자쌤 비법 특강 111쪽

Q1 (1) L (2) ㄱ (3) ㄷ (4) ㄹ Q2 -470 kJ

개념 확인 문제 112쪽

1 엔탈피 2 생성물 3 반응물 4 <
5 > 6 반응 엔탈피 7 반응물 8 생성물

1 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × 2 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) × 3 (1) × (2) × (3) ○ 4 N₂(g)+3H₂(g) → 2NH₃(g) ΔH=-91.8 kJ 5 (1) × (2) ○ (3) ○

대표 자료 분석 1 113쪽

1 온도가 높아진다. 2 2H₂(g)+O₂(g) → 2H₂O(g) ΔH=-483.6 kJ 3 483.6 kJ 4 241.8 kJ 5 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ○

내신 만점 문제 114쪽~116쪽

01 ③ 02 ① 03 (가), (나) 04 ② 05 ⑤ 06 ④ 07 N₂(g) 5.6 g은 0.2 mol이므로 N₂(g) 5.6 g이 반응하면 NH₃(g) 0.4 mol이 생성된다. N₂(g) 1 mol 이 반응할 때 ΔH=-92 kJ이므로 N₂(g) 0.2 mol이 반응할 때 ΔH=-18.4 kJ이다. 08 A(s)가 용해될 때 방출한 열량은 열량계 속 용액이 얻은 열량과 같으므로 Q=cmΔt=4.2 J/(g·°C)×(100+5) g×(33-25) °C=3528 J이다. 09 ⑤ 10 ④ 11 ③ 12 ⑤ 13 ③ 14 ④

실력 UP 문제 117쪽

01 ③ 02 ① 03 ② 04 ⑤

02 / 헤스 법칙

완자쌤 비법 특강 122쪽~123쪽

Q1 2ΔH₁+ΔH₂ Q2 -197 kJ
Q3 -297 kJ Q4 44 kJ

개념 확인 문제 124쪽

1 헤스 법칙 2 표준 생성 엔탈피 3 생성물 4 반응물

1 (1) -ΔH₁ (2) ΔH₁+ΔH₂ (3) -ΔH₂-ΔH₃ (4) ΔH₁+ΔH₂+ΔH₃ 2 -98 kJ 3 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × 4 44 kJ

대표 자료 분석 1 125쪽

1 C(s, 흑연)+O₂(g) → CO₂(g) ΔH= $\frac{1}{4}$ ΔH₁

2 $\frac{1}{2}$ ΔH₂ 3 ΔH₃=ΔH₁+ΔH₂-ΔH₄

4 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ○

내신 만점 문제 126쪽~128쪽

01 ⑤ 02 ② 03 ④ 04 ⑤ 05 ③ 06 ⑤ 07 1.9 kJ/mol, C(s, 다이아몬드)의 생성 엔탈피는 C(s, 흑연) → C(s, 다이아몬드)의 반응 엔탈피이다. 이 반응은 (가)-(나)이므로 반응 엔탈피는 -393.5 kJ-(-395.4 kJ)=1.9 kJ이다. 08 ③ 09 -1561 kJ/mol, C₂H₆(g)의 연소 엔탈피는 C₂H₆(g)+ $\frac{7}{2}$ O₂(g) → 2CO₂(g)+3H₂O(l)의 반응 엔탈피(ΔH)이다. ΔH=2×(CO₂(g)의 표준 생성 엔탈피)+3×(H₂O(l)의 표준 생성 엔탈피)-(C₂H₆(g)의 표준 생성 엔탈피)=-1561 kJ이다. 10 ④ 11 ④

실력 UP 문제 128쪽

01 ③ 02 ⑤

중단원 핵심 정리 129쪽

1 생성물 2 반응물 3 계수 4 반대
5 반응물 6 생성물 7 반응 엔탈피 8 0
9 생성물 10 반응물

중단원 마무리 문제 130쪽~133쪽

01 ③ 02 ① 03 ⑤ 04 ④ 05 ⑤ 06 ⑤ 07 ④ 08 ③ 09 ③ 10 ⑤ 11 ② 12 ③ 13 ⑤ 14 (가)와 O₂(g)가 반응하여 (나)가 생성되는 반응의 반응 엔탈피(ΔH)는 [6×(H-C의 결합 에너지)+(C-C의 결합 에너지)+ $\frac{1}{2}$ ×(O=O의 결합 에너지)]-[5×(H-C의 결합 에너지)+(C-C의 결합 에너지)+(C-O의 결합 에너지)+(H-O의 결합 에너지)]=(H-C의 결합 에너지)+ $\frac{1}{2}$ ×(O=O의 결합 에너지)-(C-O의 결합 에너지)-(H-O의 결합 에너지)이다. 따라서 H-C, H-O, C-O, O=O의 결합 에너지가 필요하다. 15 ① N₂(g)+O₂(g) → 2NO(g) ΔH₁
② 2NO(g)+O₂(g) → 2NO₂(g) ΔH₂
③ N₂(g)+2O₂(g) → 2NO₂(g) ΔH₃
N₂(g)+O₂(g) → 2NO(g)은 ① 또는 ③-②이므로 이 반응의 반응 엔탈피(ΔH)는 ΔH₁ 또는 ΔH₃-ΔH₂이다.

16 ($\frac{1}{2}x+\frac{1}{2}y+z$) kJ/mol, NH₄Cl(s) 1 mol이 안정한 원소로부터 생성되는 반응은 $\frac{1}{2}$ N₂(g)+2H₂(g)+ $\frac{1}{2}$ Cl₂(g) → NH₄Cl(s)이다. 이 반응은 $\frac{1}{2}$ ×(가)+ $\frac{1}{2}$ ×(나)+(다)이므로 반응 엔탈피(ΔH)는 $\frac{1}{2}$ ΔH₁+ $\frac{1}{2}$ ΔH₂+ΔH₃=($\frac{1}{2}x+\frac{1}{2}y+z$) kJ이다.

중단원 고난도 문제 134쪽~135쪽

01 ② 02 ⑤ 03 ⑤ 04 ③ 05 ③ 06 ⑤ 07 ④

2 화학 변화의 자발성

01 / 화학 변화의 자발성

개념 확인 문제 142쪽

1 엔트로피 2 증가 3 증가 4 > 5 <

1 ㄱ, L 2 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × 3 L, ㄷ 4 (가) 고립계 (나) 열린계 (다) 닫힌계 5 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ○ (5) × (6) ×

대표 자료 분석 1 143쪽

1 + 2 - 3 + 4 - 5 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○

내신 만점 문제 144쪽~146쪽

01 ③ 02 ③ 03 (가)에서 잉크가 물 전체에 퍼져 물과 혼합되므로 계의 엔트로피가 증가한다. 04 ② 05 ⑤ 06 ④ 07 ② 08 ③ 09 ΔS계: +, ΔS주위: +, 반응 후 기체 분자 수가 증가하므로 ΔS계>0이다. ΔH<0이므로 이 반응은 발열 반응이고, 발열 반응이 일어나면 주위의 온도가 높아지므로 ΔS주위>0이다. 10 ① 11 ④ 12 ③

실력 UP 문제 146쪽

01 ③ 02 ④

중단원 핵심 정리 147쪽

1 크다 2 증가 3 증가 4 증가 5 열린계
6 ○ 7 증가 8 감소 9 증가 10 자발적
11 비자발적

중단원 마무리 문제 148쪽~150쪽

01 ① 02 ② 03 ③ 04 ② 05 ⑤ 06 ③ 07 ③ 08 ④ 09 ⑤ 10 ③ 11 (나)와 (다), 설탕이 물에 용해되면 설탕 분자가 물 전체에 퍼져 물과 혼합되므로 계의 엔트로피가 증가한다. 에탄올을 연소시키면 기체인 이산화 탄소와 수증기가 생성되어 기체 분자 수가 증가하므로 계의 엔트로피가 증가한다. 12 (1) (가) -, (나) +, (가)는 반응 후 기체 분자 수가 감소하므로 ΔS계<0이다. (나)는 반응 후 기체 분자 수가 증가하므로 ΔS계>0이다. (2) (가) 비자발적, (나) 자발적, (가)는 ΔS계<0이고, 흡열 반응이므로 ΔS주위<0이다. 따라서 ΔS전체<0이므로 (가)는 비자발적이다. (나)는 ΔS계>0이고, 발열 반응이므로 ΔS주위>0이다. 따라서 ΔS전체>0이므로 (나)는 자발적이다. 13 반응 후 기체 분자 수가 증가하므로 ΔS계>0이고, 흡열 반응이므로 ΔS주위<0이다. |ΔS계|>|ΔS주위|이면 ΔS전체>0이므로 자발적이다.

중단원 고난도 문제 151쪽

01 ② 02 ① 03 ③ 04 ⑤

IV. 반응 속도

1 화학 반응 속도

01 / 화학 반응 속도

개념 확인 문제 156쪽

1 반응 속도 2 평균 반응 속도 3 순간 반응 속도
4 초기 반응 속도 5 b 6 c

1 (1) ○ (2) ○ (3) × 2 (1) 0.8 mL/s (2) 0~10초
3 ㉠ 감소 ㉡ 질량 4 (1) $\frac{2}{15}$ M/s (2) 5 M
5 ㉠ -3 ㉡ 2 ㉢ $\frac{1}{30}$

개념 확인 문제 159쪽

1 반응 차수 2 반응 속도 상수 3 온도
4 v=k[A] 5 반감기 6 일정

1 (1) × (2) ○ (3) × 2 (1) v=k[NO]²[O₂] (2) 3
3 (1) v=k[A] (2) s⁻¹ 4 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×
5 (1) v=k[A] (2) 2초 (3) 0.2 M

대표 자료 분석 1 160쪽

1 1.28×10⁻⁴ M/s 2 0.0160 M 3 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ×

대표 자료 분석 2 161쪽

1 1분 2 n=2a 3 x=n 4 (1) 1분 (2) 12a (3) 4배 5 (1) ○ (2) × (3) ×

내신 만점 문제 162쪽~164쪽

01 ② 02 ③ 03 ㄱ 04 ⑤ 05 ⑤ 06 0.070 07 ② 08 ㄱ, L 09 1:2:1 10 ⑤ 11 2A(g) → B(g), v=k[A] 12 ③ 13 t분이 지날 때마다 B의 농도 증가량이 절반으로 감소하므로 반감기가 t분으로 일정하고, A에 대한 1차 반응이다. 따라서 반응 속도식은 v=k[A]이고, 2t분~3t분 동안 [B]는 0.5 M 증가하므로 x=3.5이다. 14 ① 15 ③

실력 UP 문제 165쪽

01 ① 02 ③ 03 ⑤ 04 ③

02 / 유효 충돌과 활성화 에너지

개념 확인 문제 168쪽

1 유효 충돌 2 활성화 에너지 3 활성화
4 활성화물 5 반응 엔탈피 6 발열 7 흡열

1 (가) 느리게 충돌하기 때문 (나) 충돌 방향이 적합하지 않기 때문 2 (1) ○ (2) × (3) × 3 160 kJ
4 (1) × (2) ○ (3) ×

대표 자료 분석 1 169쪽

1 x kJ, y kJ 2 ΔH=(x-y) kJ 3 (1) 크 (2) 활성화물 (3) q 4 반응을 일으킬 수 있는 분자 수가 증가하고, 반응 속도가 빨라진다. 5 (1) × (2) × (3) ○

내신 만점 문제 170쪽~171쪽

01 ⑤ 02 유효 충돌이 일어나기 위해서는 활성화 에너지 이상의 에너지를 가지면서 반응이 일어나기에 적합한 방향으로 충돌해야 한다. 따라서 유효 충돌을 하는 분자는 (가)이다. 03 ② 04 360 kJ 05 ③ 06 (나)>(가) 07 ①

실력 UP 문제 171쪽

01 ① 02 ③

중단원 핵심 정리 172쪽

1 평균 반응 속도 2 순간 반응 속도 3 초기 반응 속도 4 온도 5 반감기 6 일정 7 유효 충돌 8 비유효 충돌 9 활성화 에너지

중단원 마무리 문제 173쪽~176쪽

01 빠른 반응: (다), (라), 느린 반응: (가), (나) 02 ③ 03 0~20초, 1.25 mL/s 04 ④ 05 ⑤ 06 ③ 07 ③ 08 ③ 09 ② 10 ② 11 ⑤ 12 ④ 13 ② 14 ③ 15 ③ 16 ① 17 (1) 1.2 M (2) 30초일 때는 반감기가 3번 지난 시점이므로 A(g)의 농도는 1.2 M×($\frac{1}{2}$)³=0.15 M이고, 반응한 A(g)의 농도는 1.05 M이다. 생성된 B(g)의 농도는 반응한 A(g)의 농도의 2배이므로 1.05 M×2=2.1 M이다. 18 t초가 지날 때마다 전체 기체의 양(mol)의 증가량이 절반으로 감소하므로 반감기는 t초이다. t초일 때 A의 양은 1.6 mol이고, 생성된 C의 양은 0.4 mol이므로 생성된 B의 양은 2.4 mol이다. 따라서 b=6이다. 19 반응 엔탈피(ΔH)=E_a-E_a'이다. 따라서 -200 kJ=E_a-211 kJ에서 E_a=11 kJ이다.

중단원 고난도 문제 177쪽

01 ③ 02 ③ 03 ① 04 ③

2 반응 속도에 영향을 주는 요인

01 / 반응 속도에 영향을 주는 요인

개념 확인 문제 183쪽

1 충돌수 2 충돌수 3 표면적 4 활성화 에너지

1 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○ 2 (1) (다)>(나)>(가) (2) (다)>(나)>(가) 3 (다)>(나)>(가) 4 (1) × (2) ○ (3) ○ 5 (1) 표면적 (2) 농도 (3) 온도

개념 확인 문제 186쪽

1 촉매 2 정촉매 3 작아져 4 부촉매 5 커져 6 활성화 에너지 7 활성화 에너지

1 A: 부촉매, B: 정촉매 2 (1) × (2) ○ 3 A>B 4 (1) × (2) ○ (3) ×

대표 자료 분석 1 187쪽

1 (가):(나):(다)=1:2:4 2 k₁:k₂=1:2 3 T₂>T₁ 4 (1) ○ (2) × (3) ○

