

[화학 I]

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24

1. [출제의도] 물의 수소와 수소 과정 이해하기

가. 물의 오염이 심할수록 DO는 작다. 나. 침사지에서 밀도 차를 이용하여 모래와 흙을 가라앉힌다. 다. 포기조에서 호기성 미생물을 이용하여 유기물을 분해한다.

2. [출제의도] 물과 고체 A의 밀도와 온도 그래프 분석하기

가. 물은 밀도가 1보다 작고, 고체 A는 1보다 크므로 고체 A는 물에 가라앉는다. 나. 고체 A는 온도가 낮을수록 부피가 감소하므로 분자간 평균 거리는 가까워진다. 다. 얼음의 부피는 $\frac{10}{b}$ mL, 물의 부피는 $\frac{10}{a}$ mL이다. 얼음에서 물이 될 때 줄어든 부피는 $\frac{10}{b} - \frac{10}{a} = \frac{10(a-b)}{ab}$ mL이다.

3. [출제의도] 셀룰로오스 단량체 이해하기

가. Ca(OH)₂(aq)은 염기성이고, C는 CO₂에 의해 중화되어 CaCO₃가 되므로 pH는 감소한다. 나. A와 C에서 생성된 양금은 CaCO₃이다. 다. D는 일시적 셀룰로오스이므로 거품의 양은 B가 D보다 많다.

4. [출제의도] 철의 부식과 음극화 보호 이해하기

가. 반응성은 A < Fe < B이다. 나. B의 반응성이 크므로 전자는 B에서 Fe로 이동한다. 다. 반응성이 큰 B를 반응성이 작은 A로 도금했을 때 흡입이 생기면 반응성이 큰 B의 산화가 촉진된다.

5. [출제의도] 보일-샤를의 법칙 이해하기

가. 보일-샤를의 법칙으로부터 같은 질량의 헬륨 기체의 압력은 밀도와 절대 온도의 곱에 비례하므로 P₂ = 2P₁이다. 나. 기체의 부피는 A = B이므로 분자간 평균 거리는 A = B이다. 다. 기체의 절대 온도는 A < C이므로 분자의 평균 운동 속력이 A < C이다.

6. [출제의도] 신재생 에너지 이해하기

지층의 열에너지를 발전이나 냉·난방에 이용하는 것이 지열 에너지이다.

7. [출제의도] 산화·환원 반응 이해하기

가. 코크스는 불완전 연소되어 일산화탄소가 된다. 나. (나)에서 알루미늄이 산화알루미늄으로 산화되고, 산화철은 철로 환원된다. 다. (가)와 (나)에서 산화철이 모두 산소를 잃고 철로 환원된다.

8. [출제의도] 금속의 반응성 비교하기

ASO₄에서 A는 2가 양이온이고, 반응성은 Ag < A < B이다. 가. A + 2Ag⁺ → A²⁺ + 2Ag ↓ 이므로 수용액 속 이온수는 감소한다. 나. A²⁺ + B → B²⁺ + A ↓ 에서 상대적 질량이 B < A 이므로 수용액의 밀도는 감소한다. 다. 반응성이 Ag < B 이므로 눈꽃 모양의 금속 결정이 생성된다.

9. [출제의도] 양금 생성 반응 이해하기

K⁺과 NO₃⁻은 구경균 이온이다. 가. 용액 A는 K⁺:NO₃⁻ = 2N: N이므로 초기 KI(aq)에서 I⁻수는 2N이다. Pb(NO₃)₂(aq)에서 Pb²⁺:NO₃⁻ = 1:2이므로 Pb²⁺수는 0.5N이고 PbI₂(s)을 만들고 남은 I⁻수는 N이다. 따라서 용액 A에는 세 종류의 이온(K⁺,

I⁻, NO₃⁻)이 있다. 나. 용액 B는 K⁺:NO₃⁻ = 2N: 3N이므로 추가된 AgNO₃(aq)에서 Ag⁺:NO₃⁻ = 2N: 2N이다. 따라서 B에서 AgI(s)이 만들어지고 남은 이온수 비는 Ag⁺:K⁺:NO₃⁻ = N: 2N: 3N이므로 음이온수와 양이온수는 같다. 다. 10mL 속에 Pb²⁺수는 0.5N이고, Ag⁺수는 2N이므로 Pb²⁺:Ag⁺ = 1:4이다.

10. [출제의도] 중화 반응 이해하기

발생하는 열이 A < B = C이므로 B에서 모두 중화된 것이다. 단위 부피당 총 이온의 수는 HCl(aq)이 NaOH(aq)의 2배이다. 가. 혼합 용액 A에 들어있는 H⁺, Na⁺, Cl⁻의 개수는 N, N, 2N이고, B에 들어있는 Na⁺, Cl⁻의 개수는 2N, 2N이다. 따라서 A와 B 속에 존재하는 총 이온의 수는 서로 같다. 나. 발생하는 열이 A < C이므로 생성된 물의 양은 A < C이다. 다. B와 C에서 발생한 열은 같지만 물의 양이 B < C이므로 최고 온도는 B > C이다.

11. [출제의도] 의약품의 구조식 이해하기

아세트아미노펜, 살리실산메틸, 아세트살리실산이다. 가. -OH나 -COOH가 있으므로 모두 물과 수소 결합을 한다. 나. FeCl₃(aq)과 정색 반응을 하는 물질은 페놀류이다. 다. 살리실산메틸을 가수분해하면 살리실산과 메탄올이 만들어진다.

12. [출제의도] 증금속에 대한 성질 이해하기

주어진 증금속은 수은이다. 나. 황공기 동체에 사용하는 합금은 주로 두랄루민이다.

13. [출제의도] 환경 문제와 대책 이해하기

(가) 지구 온난화는 화석 연료 사용 등으로 발생한 이산화탄소가 주요 원인 물질이다. (나) 오존층 파괴의 주요 원인 물질이 되는 것은 프레온 가스이다. (다) 광화학 스모그의 주요 원인 물질인 질소산화물은 촉매 변환기를 사용해 발생량을 감소시킨다.

14. [출제의도] 고분자 화합물의 성질로 구분하기

①은 폴리염화비닐, ②는 폴리비닐아세테이트, ③은 셀룰로오스, ④는 단백질, ⑤는 부나-S 고무이다. 폴리비닐아세테이트는 첨가 중합체이고, 단위체는 한 종류이며, 에스테르 결합이 있으므로 가수분해가 된다.

15. [출제의도] 탄소 화합물의 반응 이해하기

A: HCOOCH₃, B: CH₃OH, C: HCOOH, D: C₆H₅OH이다. 가. A와 C는 포르밀기가 있어 은거울 반응을 한다. 나. 메탄올과 금속 Na의 반응식은 2CH₃OH + 2Na → H₂ ↑ + 2CH₃ONa이다. 다. D는 산성 물질이므로 NaOH(aq)과 중화 반응을 한다.

16. [출제의도] 계면 활성제 구분하기

LAS, 비누, 양이온성 계면 활성제이다. (가) 비누는 염기성이다. (나) LAS와 양이온성 계면 활성제는 CaCl₂(aq)에서 거품이 잘 생긴다. (다) LAS와 비누는 음전하의 미셀을 형성한다.

17. [출제의도] 원유의 정제 과정을 통한 화학 반응 이해하기

가. 원유를 분별 증류하여 나프타를 얻는다. 나. 나프타는 고리 모양의 벤젠으로 된다. 다. 니트로벤젠은 벤젠의 치환 반응으로 만들어진다.

18. [출제의도] 사슬 모양 탄화수소의 성질 이해하기

A: C₂H₄, B: C₂H₂, C: C₃H₆, D: C₄H₈이다. 가. A와 D는 알켄으로 첨가 반응을 한다. 나. 반응식은 CaC₂ + 2H₂O → C₂H₂ + Ca(OH)₂이다. 다. C₃H₆는 사슬모양과 고리모양의 이성질체가 있다.

19. [출제의도] 할로젠 원소의 반응성 이해하기

가. X₂ 수용액에는 X₂와 X⁻가 존재한다. AgNO₃ 수용액과 반응하여 흰색 양금을 생성하는 X⁻은 Cl⁻이다. 나. Cl₂ + 2I⁻ → 2Cl⁻ + I₂이므로 요오드화 이온은 산화된다. 다. 반응성은 Cl₂ > Br₂이므로 적갈색으로 변한다.

20. [출제의도] 기체의 성질 이해하기

가. (가)와 (나)에서 더 많은 양의 Y가 용기 D로 이동하였으므로 확산 속도는 X < Y이고 기체의 밀도는 X > Y이다. 나. 기체의 평균 운동 에너지는 온도가 일정하므로 같다. 다. 분자수 N은 압력과 부피의 곱에 비례한다. (가)에서 실린더 C는 1기압, 1L로 1N이고, (나)에서 용기 D는 0.2기압, 2L로 0.4N이므로 실린더 C에는 1 - 0.4 = 0.6N이 남는다. 따라서 (나)에서 실린더 C와 용기 D의 분자수 비는 3:2이다.

[화학 II]

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

1. [출제의도] 물과 화학식량 이해하기

기체의 몰수는 압력에 비례하므로 A₂의 몰수가 BA₂의 3배이다. 따라서 A₂와 BA₂의 분자량비는 1:2이고, A와 B의 원자량비는 1:2이다.

2. [출제의도] 확산 속도와 분자량과의 관계 이해하기

가. $\frac{v_{He}}{v_X} = \sqrt{\frac{M_X}{M_{He}}} = 2$ 이므로 X의 분자량은 He의 4배이다. 나. 풍선으로 빠져나간 He의 몰수가 X보다 2배 많으므로 용기 속에 남아 있는 기체의 몰수는 X가 He보다 많다. 따라서 용기 속 압력은 X가 더 크다. 다. 두 기체의 압력은 서로 같고, 단위 부피당 몰수가 같아서 분자간 평균 거리도 같다.

3. [출제의도] 화학 반응식의 양적 관계 이해하기

가. 27°C, 24.6L에서 1기압이므로 기체의 몰수는 $\frac{PV}{RT} = \frac{1 \times 24.6}{0.082 \times 300} = 1$ 이다. 그러므로 CO는 0.6몰이고, 분자량이 28이므로 x는 16.8이다. 나. 화학 반응식은 2CO(g) + O₂(g) → 2CO₂(g)로 CO와 O₂의 계수비가 2:1이므로 각각 0.6몰, 0.3몰이 반응한다. 따라서 반응 후 남아 있는 O₂는 0.1몰이다. 다. 반응 후 남아 있는 기체는 O₂ 0.1몰 + CO₂ 0.6몰 = 0.7몰이다. 온도와 부피가 같을 때 압력은 몰수에 비례하므로 반응 후 기체의 전체 압력은 0.7기압이다.

4. [출제의도] 크로마토그래피 이해하기

이동상과의 인력이 큰 것은 A와 D이며, 두 가지 색소로 이루어져 있기 때문에 A와 C는 같은 색소가 아니다. 물 대신 hexan을 사용하면 이동상이 달라지게 되므로 색소의 이동 속도는 다르게 된다.

5. [출제의도] 기체의 부분 압력 이해하기

가. (나)에서 외부 압력의 변화가 없고, 실린더의 부피가 1L이므로 진공 용기는 1L이다. 나. P_{He}V_{He} + P_{N₂}V_{N₂} = P_{전체}V_{전체}에 대입하면 (1×2) + (P_{N₂}×3) = 1×8이므로 P_{N₂} = 2기압이다. 다. He의 몰분율이 $\frac{2}{8}$ 이므로 P_{He} = 1기압 × $\frac{2}{8}$ = 0.25기압이다.

6. [출제의도] 기체 분자 운동론 이해하기

가. 절대 온도는 평균 운동 속력의 제곱에 비례하므로 온도 T₁:T₂ = 4:1이다. 나. T₁의 온도가 T₂의 4배이므로 T₁의 부피는 T₂의 4배이다. 따라서 T₁에