

화학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 물의 상태에 따른 부피 변화 이해하기

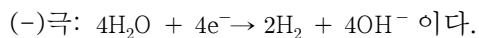
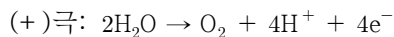
얼음은 수소 결합에 의해 빈 공간이 많은 구조가 형성되므로 물보다 부피가 크다. (가)는 (나)보다 수소 결합의 수가 많다. 물을 가열하면 분자간의 결합 A가 끊어진다. 물은 얼음보다 밀도가 크므로 같은 부피 속에 들어 있는 분자수는 (나)가 (가)보다 많다.

2. [출제의도] 물과 수용액의 표면 장력 비교하기

A는 물보다 곡률이 작으므로 표면 장력이 작다. 그러므로 A보다 물에서 바늘을 띄우기 쉽다. 교통량이 많은 지역에서 이슬이 넓게 퍼지는 현상을 실험 결과로 설명할 수 있다. 극성인 유리 재질의 모세관은 극성 용매와 부착력이 크므로 물기둥은 아래로 볼록한 모양이 된다.

3. [출제의도] 물의 전기 분해 실험 결과 해석하기

물의 전기 분해에서 전극 반응은



전극 A는 (+)극이고 전극 B는 (-)극이므로 전극 B에서 수소 기체가 발생한다. 질산칼륨도 전해질로 사용할 수 있다.

4. [출제의도] 물과 수용액의 밀도 자료 해석하기

소금물은 물보다 밀도가 크다. 물보다 소금물에서 얼음과의 밀도차가 크므로 소금물에서 얼음이 더 많이 떠오른다. 얼음이 모두 녹으면 B액면의 높이는 높아진다.

5. [출제의도] 중화 반응에서 그래프 해석하기

그래프에서 X는 수소 이온을 나타내며, B점과 C점은 각각 (가), (나)반응의 중화점이다. (가)는 중화 반응을 통해 물과 황산바륨(양금)이 생성되므로 점 B에서 전류의 세기는 거의 0이다. (나)의 A점은 용액 속에 $\text{Na}^+, \text{H}^+, \text{SO}_4^{2-}$ 이 존재하며, C점은 용액 속에 $\text{Na}^+, \text{SO}_4^{2-}$ 이 존재하는데 A점과 C점에서 용액 속의 총 이온 수는 같다.

6. [출제의도] 중화 반응의 이온 모형 이해하기

그림에서 ○는 H^+ , ●는 Na^+ , □는 Cl^- 이며 묶은 염산 10 mL에 수산화나트륨 수용액 20 mL가 들어간 (나)에서 모두 중화되었다. (나)에서 발생한 중화열이 가장 크고 그 이후에는 중화열이 더 발생하지 않는다. 산에 염기를 넣어주고 있으므로 용액의 pH는 점점 증가하며, 용액 속에 들어 있는 총 이온 수는 (다)가 (가)의 1.5 배이다.

7. [출제의도] 물의 정수 과정 이해하기

물의 정수 과정은 상수원→취수탑→침사지→약품 투입실→침전지→여과지→염소 살균실→배수지의 순이다. 제시문은 여과의 원리와 가장 관련이 있다.

8. [출제의도] 칼슘과 관련된 여러 가지 반응 이해하기

(가)는 염기성인 수산화칼슘 수용액과 산성 기체인 이산화탄소와의 반응을 통해 CaCO_3 을

만드는 것으로 중화 반응이다. (나)는 Ca^{2+} 이 많이 녹아 있는 쉼물을 난방용 보일러에 사용하면 관석이 생기는 것을 설명할 수 있다. 고체 A는 CaO 로 산성 기체인 이산화황을 제거할 수 있다.

9. [출제의도] 실생활에서 양금 생성 반응 적용하기

주어진 화학 반응식은 양금 생성 반응이다. $\uparrow$ 은 산화·환원 반응, $\downarrow$ 은 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4$ 양금 생성 반응, $\rightleftharpoons$ 은 $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3$ 양금 생성 반응이다.

10. [출제의도] 촉매 변환 장치 관련 자료 해석하기

자동차 엔진에서 발생하는 CO , NO_x , C_xH_y 등은 촉매 변환 장치에서 산화·환원 반응을 통해 CO_2 , N_2 , H_2O 등으로 배출된다. 그래프에서 배기 가스의 온도가 높을수록 정화율이 높으므로 촉매 변환 장치는 B의 위치에 설치하는 것이 가장 적합하다. 천연 가스를 연료로 사용하더라도 자동차 엔진 속에 들어간 공기 중의 산소와 질소가 반응하여 질소 산화물이 생성된다.

11. [출제의도] 원소의 주기적 성질 이해하기

A, D는 금속 원소이므로 자유 전자를 가지고 있고 AB와 AE는 은 이온(Ag^+)과의 양금 생성 반응으로 구별할 수 있다. C와 같은 비활성 기체를 방전시키면 특유의 색이 나타난다.

12. [출제의도] 공기 중 산소의 부피비를 알아보는 실험 해석하기

시약 A를 공기 중의 산소와 반응시킨 후 남은 기체의 부피를 통해 공기 중 산소가 차지하는 부피비를 알아보는 실험이다. 이 실험에서는 시약 A가 공기 중의 산소와 모두 반응하기에 충분해야 하며 반응 시 산소가 없어지므로 시험관 내부의 압력이 감소한다. (다)에서 수면을 일치시키는 이유는 대기 압력과 시험관 내부 압력을 맞추어 남은 공기의 부피를 보정하기 위함이고, 산소의 부피비(%)를 구하는 식은 $\frac{(x-y)}{x} \times 100$ 이다.

13. [출제의도] 건조 공기를 구성하는 성분 기체의 제법 및 성질 이해하기

기체 A는 산소, B는 질소, C는 이산화탄소이다. 산소는 조연성 기체이다. 이산화탄소는 물에 약간녹아 약한 산성을 띠고 광합성에 사용되는 물질이다. 과자 봉지의 충전 기체로는 반응성이 작은 질소가 가장 적합하다.

14. [출제의도] 금속의 재활용 이해하기

금속을 재활용하면 제련 과정을 거치지 않으므로 에너지가 절약되고 한정된 금속 자원을 오랫동안 보존할 수 있다. 또한 금속의 재활용은 토양오염이나 수질오염과 같은 환경오염을 줄일 수 있다.

15. [출제의도] 보일-샤를의 법칙을 이용하여 기체에 관한 자료 완성하기

용기 A에 들어 있는 헬륨은 B와 분자수는 같지만 부피는 $\frac{1}{2}$ 배, 압력은 2배이므로 온도는 서로 같다. C에 든 헬륨은 B와 압력이 같으면서 온도는 $\frac{1}{4}$ 배, 분자수는 2배이므로 부피는 $\frac{1}{2}$ 배가 된다. D에 들어 있는 헬륨은 C와 입자수가 같고, 부피는 $\frac{1}{2}$ 배, 온도는 2배이므로 압력이 4배가 된다.

용기	부피(L)	압력(atm)	온도(K)	질량(g)
A	2	2	400	w
B	4	1	400	w
C	2	1	100	2w
D	1	4	200	2w

16. [출제의도] 보일의 법칙 적용하기

이 장치에서 수은주의 높이(76cm)는 내부 헬륨의 압력을 나타내고 이것은 대기압(760mmHg)과 같다. 콕을 열면 진공이 사라지므로 수은주는 아래로 내려가지만 헬륨의 부피는 변하지 않는다. 피스톤을 잡아당기면 헬륨의 압력이 낮아져 수은주의 높이는 낮아지게 된다.

17. [출제의도] 기체의 확산에 따른 압력 변화 자료 해석하기

그래프에서 (가)의 내부 압력이 초기에 증가하는 것은 기체 B가 A보다 분자의 상대 질량이 작아 확산 속도가 빠르므로 (가)에 분자수가 많아지기 때문이다. t 이후에 다시 원래의 압력으로 변화하므로 (가)와 (나)의 압력과 분자수는 모두 같아진다. 또한 더 높은 온도에서 실험하면 확산 속도가 증가하여 t는 짧아지게 된다.

18. [출제의도] 금속의 성질 이해하기

금속은 자유 전자를 가지고 있기 때문에 열 전도성이 크다.

19. [출제의도] 기체의 온도-압력-부피 관계 이해하기

X의 온도를 일정하게 하고 부피를 2배로 증가시키면 압력이 낮아져 0.5기압, 200K에 표시된다. Y의 압력을 일정하게 하고 온도를 100℃(373K)로 하면 영역 III에 표시된다. Y의 부피를 일정하게 하고 압력을 2기압으로 하면 온도는 400K이 되어 영역 II에 표시된다.

20. [출제의도] 할로젠 원소의 반응성 이해하기

(나)에서 흰색 양금(AgCl)이 생겼으므로 (가)에서 A 층은 KCl 수용액이고 B 층에는 Br₂가 녹아 있다. (다)에서 KZ가 반응하여 보라색이 나타나므로 $2Z^- + Br_2 \rightarrow 2Br^- + Z_2$ 가 일어났다. Y는 플루오르, Z는 요오드이고 반응성은 $Y_2 > X_2 > Z_2$ 이므로 X₂는 Z₂보다 환원되기 쉽다.