

## 화 학 I

<b>정답</b>	01 ②	02 ⑤	03 ⑤	04 ③	05 ①	06 ③	07 ③	08 ①	09 ②	10 ④
	11 ④	12 ⑤	13 ④	14 ④	15 ⑤	16 ④	17 ①	18 ②	19 ①	20 ②

### 출제 문항 분석

문항	난이도	출제 단원	출제 의도
1	하	물의 특성	온도에 따른 물의 밀도 변화
2	하	물의 특성	물과 액체의 밀도
3	하	금속의 제련	철과 알루미늄의 제련
4	하	화학의 역할과 과제	신재생 에너지의 이용
5	하	물의 특성	물과 비눗물의 표면장력
6	하	대기 오염	프레온에 의한 오존층의 파괴
7	중	공기의 조성	공기중 산소의 부피비 측정실험
8	하	알칼리 금속	Na과 공기, 물과의 반응
9	하	탄소 화합물	원유의 분별 증류와 크래킹
10	중	고분자 물질	첨가 중합과 축합 중합
11	하	금속의 성질과 이용	철, 구리, 알루미늄의 성질과 이용
12	상	수용액에서의 반응	MgCl <sub>2</sub> 와 Ba(OH) <sub>2</sub> 의 반응에서 이온 수 변화
13	하	물과 우리생활	칼슘화합물들의 반응과 우리생활
14	중	탄화수소	에탄, 에텐, 에틴의 성질 비교
15	중	방향족 탄소 화합물	방향족 화합물의 축합 반응
16	하	금속의 반응성	세 가지 금속의 반응성 비교 자료 해석
17	중	기체의 성질	두 기체의 성질 비교
18	상	기체의 성질	실린더 안에서 기체의 부피와 압력 비교
19	중	할로젠	할로젠의 반응성 비교 자료 해석
20	상	수용액에서의 반응	중화 반응과 양금 생성 반응 자료 해석

### 출제 경향

작년 대수능보다 쉽게 출제되었다. 계산이 필요한 어려운 문제는 10번 이후에 배치하였고, 기체의 성질, 수용액에서의 반응 단원에 고난이도 문제가 집중되었다. 기본 개념 이해를 묻는 문항이 많이 출제되었고, 그래프나 그림을 활용한 문제도 많이 출제되었다.

12번과 20번 문항은 제시된 자료나 실험 결과를 해석하여 반응에 참여하는 이온의 양적 관계를 알아내야 하는 고난이도 문제이다.

### 학습 대책

개념 원리에 대한 확실한 이해와 기출 문제 풀이를 통한 응용능력 배양이 고득점의 필수조건임을 알 수 있다. 변별력을 높이기 위해 인위적으로 변형하는 것을 최소화하고, 제시된 자료를 충실히 분석하면 해결할 수 있는 문제가 많아졌으므로 올해 수능에서도 이런 경향이 유지될 것으로 예상된다. 수용액에서의 반응이나 기체의 성질에서 계산 문제가 어렵게 출제될 것으로 예상되므로 이에 대한 대비를 해야 한다.

대표적인 실험에 대해서는 실험 과정과 결과를 분석하는 방법에 대해 착실히 공부해 두어야 한다.

01 | 자료의 현상은 모두 물이 얼 때 부피가 증가하기 때문에 일어난다. 그림의 B-C 구간에 물과 얼음의 밀도 변화가 나타나 있으므로 물이 얼 때 부피 변화를 설명할 수 있다.

02 | 액체 X와 Y는 모두 물 위에 존재하므로 밀도가 물보다 작다. 콧을 열었을 때 액체 X가 아래쪽으로 내려왔으므로 액체 Y보다 밀도가 크다. 따라서 밀도는 물 > X > Y이다.

03 | ㄱ. (가)에서 코크스가 불완전 연소되어 CO가 되고, CO는 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>와 다음과 같이 반응하므로 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)가 배출된다.



ㄴ. (나)에서 Fe는 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>로 산화되고, 산소는 환원되므로 (나)는 산화·환원 반응이다.

ㄷ. 산화알루미늄(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)에서 Al을 얻으려면 빙정석을 넣고 용융 전기 분해한다. 이때 (-)극에서 다음과 같이 환원 반응이 일어난다.



04 | ㄱ. A는 연료 전지에 대한 설명이다. 수소는 수소-산소 연료 전지에 이용된다.

ㄴ. B는 조력 발전에 대한 설명이다. 조수 간만의 차이가 클수록 바닷물의 이동이 활발하고 조력 발전에 유리하다.

ㄷ. C는 태양광 발전에 대한 설명이다. 태양 에너지는 흐린 날이나 장마철에는 발전량이 크게 줄어든다.

05 | ㄱ. T<sub>1</sub>일 때 액체 방울이 더 둥글게 나타났고 표면장력도 T<sub>1</sub>일 때 더 크다. 이것은 T<sub>2</sub>가 T<sub>1</sub>보다 온도가 높아서 표면장력이 T<sub>2</sub>에서 작아졌기 때문이다.

ㄴ. 온도는 T<sub>1</sub> < T<sub>2</sub>이다.

ㄷ. 비누는 물 분자간의 수소 결합력을 약화시키므로 물의 표면장력을 감소시킨다. 실험 II에서 비눗물이 물보다 더 넓게 퍼지는 것은 비눗물이 물보다 표면장력이 작기 때문이다.

06 | ㄱ. 그림 (가)에서 프레온은 성층권에서 강한 자외선에 의해 분해되어 염소 원자를 생성한다. 이 염소 원자가 오존과 연쇄 반응하여 많은 오존을 분해한다.

ㄴ. (가) 반응에서 일산화염소(CIO)는 중간 생성물 이므로 생성되었다가 바로 다른 물질로 변한다. 따라서 반응이 지속된다고 CIO 분자 수가 계속 증가하는 것은 아니다.

ㄷ. 그림 (나)에서 1월의 오존량이 최소이므로 1월에 유해 자외선이 가장 많이 지표면에 도달한다.

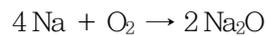
07 | 철수 : 탄소 가루를 사용하면 이산화탄소 기체가 생성되므로 나중 부피가 처음과 같은 100 mL로 측정된다.

영희 : (나, 다)에서 피스톤을 밀어 공기를 구리 코일이 들어있는 유리관으로 통과시키는 것은 공기 중의 산소를 구리와 모두 반응시키려는 의도이다.

순이 : (마)에서 주사기를 식히지 않으면 온도가 실온보다 높으므로 나중 부피가 80 mL보다 크게 측정된다.

08 | ① Na이 수면 위에 떠다니므로 Na의 밀도는 물보다 작다.

② Na 단면의 광택이 곧 사라지는 것은 공기 중의 산소와 쉽게 반응하기 때문이다.



③ 과정 (다)에서 Na와 물이 반응할 때 발생한 기체는 가연성 기체임을 알 수 있다.

④ 페놀프탈레인을 붉게 변화시키는 것으로 확인한다.

⑤ 불꽃 반응색이 노란색인 것을 통해 Na<sup>+</sup>를 확인한다.

09 | ㄱ. (가)는 분별 증류이며 끓는점의 차이로 물질을 분리하는 물리적 변화이다.

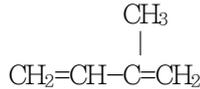
ㄴ. (나)는 크래킹(열분해) 과정이므로 분자 수가 증가한다.

ㄷ. 분별 증류로 나온 물질은 끓는점이 높을수록 분자당 탄소 수가 많은 것이므로 증유 > 등유 > 나프타이다.

10 | ㄱ. 세 가지 모두 그물구조가 아니므로 사슬구조이다. 그물구조에는 페놀 수지, 요소 수지, 멜라민 수지가 있다.

ㄴ. (가)는 축합 중합체이고 (나), (다)는 첨가 중합체이다.

ㄷ. (나)는 천연고무로 단위체는 다음과 같은 구조의 이소프렌이다.



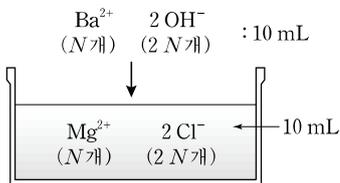
11 | 반응성이 작을수록 사용 기간이 길어지므로 A는 Fe, B는 Cu, C는 Al이다.

ㄱ. A가 B보다 반응성이 크므로 두 금속이 접촉하면 A가 더 쉽게 부식된다.

ㄴ. 금속의 반응성은 사용 기간이 가장 긴 B가 가장 작다.

ㄷ. 알루미늄인 C는 두랄루민 합금을 만들어 비행기 동체에 이용한다.

12 | 두 물질이 반응하면  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  양금이 생성되므로 염화 이온( $\text{Cl}^-$ )과 비료 이온( $\text{Ba}^{2+}$ )은 구경꾼 이온이다. 그래프에서 이온 수가 일정한 (나)는 구경꾼 이온인  $\text{Cl}^-$ 이고, 이온 수가 점차 증가하는 (가)는 투입되는 구경꾼 이온인  $\text{Ba}^{2+}$ 이다. 양금 생성 반응이 완결되려면  $\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s})$  반응이 완전히 일어나야 하므로  $\text{Cl}^-$  개수의  $\frac{1}{2}$  만큼의  $\text{Ba}^{2+}$ 가 들어가야 한다. 따라서 A점이 양금 생성 반응 완결점이고 그림으로 나타내면 다음과 같다.

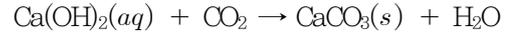


ㄱ. (가)는 투입되는 구경꾼 이온인  $\text{Ba}^{2+}$ 이고 (나)는 처음부터 들어있는 구경꾼 이온인  $\text{Cl}^-$ 이다.

ㄴ. A에서 양금 생성 반응이 완결되므로 양금의 양은  $A=B$ 이다.

ㄷ. 그림에서 처럼  $\text{MgCl}_2$  10 mL와  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  10 mL에 존재하는 전체 이온 수는 3N 개로 같다.

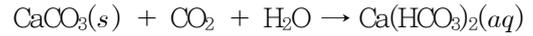
13 | ① 석회수와  $\text{CO}_2$ 의 반응으로  $\text{CaCO}_3$ 가 생성된다.



② 대리석 속의  $\text{CaCO}_3$ 가 염산과 반응하면  $\text{CO}_2$ 를 발생한다.



③ 석회암 ( $\text{CaCO}_3$ ) 지대에  $\text{CO}_2$ 가 용해된 지하수가 흐르면 다음의 반응으로 석회암이 녹으면서 석회동굴이 생성된다.



④ (다) 반응이 진행되면  $\text{Ca}^{2+}$  농도가 증가하므로 비누와 양금 생성 반응을 하여 비누가 잘 풀리지 않는다.



⑤ 관석은  $\text{Ca}^{2+}$ 와  $\text{HCO}_3^-$  이온이 많이 들어 있는 일시적 선물이  $\text{CaCO}_3$ 를 만드는 반응에서 생성된다.

14 | 탄소 수가 2개인 탄화수소는 다음과 같이 3가지가 있다.

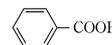
물질	$\text{C}_2\text{H}_6$	$\text{C}_2\text{H}_4$	$\text{C}_2\text{H}_2$
탄소 간 결합 길이	$\text{C}-\text{C}$	$\text{C}=\text{C}$	$\text{C}\equiv\text{C}$
한 분자당 수소 수	6개	4개	2개

세 가지 물질이 제시된 조건을 만족하려면 (가)는  $\text{C}_2\text{H}_2$ , (나)는  $\text{C}_2\text{H}_4$ , (다)는  $\text{C}_2\text{H}_6$ 가 되어야 한다.

ㄱ. 탄소 간 결합 길이는 (다)>(가)이다.

ㄴ. (나)는 에틸렌으로 평면 구조이다.

ㄷ. 한 분자당 수소 수가 가장 많은 (다)에서 연소시 생성되는  $\text{H}_2\text{O}$  수도 많다.

15 | (가)는 , (나)는 , (다)는 이다.

ㄱ. (가)는 아닐린으로 염기성 물질이므로 염산에 잘 녹는다.

ㄴ. (나)는 페놀이므로  $\text{FeCl}_3$ 와 정색 반응을 한다.

ㄷ. (다)는 카르복시산이므로 Na와 반응하여  $\text{H}_2$ 를 발생한다.

16 | 표의 실험 결과를 해석하면 반응성은 C>A>(H)>B이다.

- ㄱ. 반응성은 C>A이다.
- ㄴ. A의 반응성이 B보다 크므로 B 이온에 A를 넣으면 B가 석출된다.
- ㄷ. 구리의 반응성이 수소보다 작으므로 반응성은 A>Cu이다. 따라서 CuSO<sub>4</sub> 수용액에 A를 넣으면 Cu가 석출된다.

17 | ㄱ. (나)의 부피가 (가)의  $\frac{1}{2}$ 이므로 (나)의 압력은 2기압이고 추에 의한 압력은 1기압이다.

- ㄴ. 동일한 기체라면 농도가 2배 큰 (나)의 단위 면적당 충돌 횟수가 (가)보다 2배 크다. 그러나 (나)는 상대적 질량이 작은 He이 들어 있어서 (가)보다 단위 면적당 충돌 수가 2배 이상 크다.
- ㄷ. 온도가 같으므로 평균 운동 에너지는 Ar=He이다.

18 | ㄱ. 같은 온도·압력에서 기체 부피는 X>Y이므로 분자 수도 X>Y이다. 질량이 같으므로 분자의 상대적 질량은 Y>X이다.

- ㄴ. (가)에서 X는 Ar보다 압력이 커서 (나)에서 X의 부피는 증가하고 Ar의 부피는 감소한다.

ㄷ. X의 질량이 2배가 될 때 부피가 2배로 되려면 같은 압력 조건이 유지되어야 한다. 그런데 실험 장치에서 X의 질량이 2배가 되어 부피가 커지면 다른 기체의 부피가 감소하여 압력이 증가한다. 따라서 X의 양을 2배로 할 때 X의 부피는 2V mL 보다 작다.

19 | ㄱ. X<sup>-</sup>는 반응성이 가장 작은 할로젠이온인 I<sup>-</sup>이다.

- ㄴ. Y<sup>-</sup>는 Cl<sup>-</sup>로 t<sub>1</sub>까지 일정하고, t<sub>1</sub> 이후는 Y<sub>2</sub>가 X<sup>-</sup>나 Z와 반응하므로 Y<sup>-</sup> 수가 증가한다.
- ㄷ. t<sub>2</sub>부터 Z는 Y<sub>2</sub>에 의해 산화된다.

20 | ㄱ. A는 NaOH, B는 Ba(OH)<sub>2</sub> 수용액이다. □는 중화 반응의 알짜 이온인 OH<sup>-</sup>이다.

- ㄴ. (가)에서 반응한 H<sup>+</sup>보다 (나)에서 반응한 H<sup>+</sup> 수가 3배 크므로 (나)에서 생성되는 물 분자 수가 (가)에서 생성되는 물 분자 수의 3배이다.
- ㄷ. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 수용액 20 mL에 H<sup>+</sup>가 4 N개 들어 있고, Ba(OH)<sub>2</sub> 수용액 10 mL에 OH<sup>-</sup>가 4 N개 들어 있다. 따라서 같은 부피로 반응시키면 혼합 용액의 액성은 염기성이 된다.