

# 2007년도 4월 고3 학력평가

## 과학탐구 정답 및 해설

### [화학 I]

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

#### 1. [출제의도] 기체의 성질 이해하기

[해설] 온도, 압력, 부피가 동일한 조건에서 두 기체의 분자수와 평균 운동 에너지는 동일하다. 수소의 질량이 작기 때문에 평균 운동 속도는 산소에 비해 크다.

#### 2. [출제의도] 물 분자의 구조에 따른 수소 결합 이해하기

[해설] 물은 공유하는 전자를 끌어당기는 힘이 큰 산소와상대적으로 약한 수소로 구성된 극성 분자이다. 요소 수용액 안의 물과 요소분자는 수소 결합을 하며 대전체에 끌려온다.

#### 3. [출제의도] 표면 장력에 대한 실험 결과 해석하기

[해설] 떨어뜨린 물방울의 수로부터 액체 A가 B보다 표면장력 및 금속 반지와의 부착력이 큼을 알 수 있다. 유리판에서 표면 장력이 큰 A 한 방울은 B보다 더 볼록하다.

#### 4. [출제의도] 알루미늄의 제련 장치 이해하기

[해설] 산화알루미늄은 빙정석과 함께 녹임으로써 녹는점을 낮춰 용융 전기 분해한다. 이때 (+)극에서는 산화, (-)극에서는 환원 반응이 일어나므로 순수한 알루미늄은 (-)극에서 얻어진다.

#### 5. [출제의도] 기체 분자 운동론의 실생활 적용하기

[해설] A와 B는 보일의 법칙이 적용된 것으로 잠수부에게 생성된 기포의 모습과 신발 밑창의 공기 주머니 변화로 설명할 수 있다. A와 C는 샤를의 법칙이 적용된 것으로 찌그러진 탁구공의 부피 팽창과 냉각에 따른 풍선의 부피 감소로 설명할 수 있다.

#### 6. [출제의도] 앙금 생성 반응과 중화 반응의 원리 이해하기

[해설] A는 B보다 농도가 진하므로  $\text{Ba}^{2+}$ 의 양이온 수는 A가 더 많다.  $\text{Ba}^{2+}$ 에서 A는 반응이 완결된 상태이므로 반응 완결 후  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 를 더 넣은 B의 pH가 더 크다. 중화점 이후 각 수용액에서 생성된 물 분자는 A가 B보다 많다.

#### 7. [출제의도] 바이오매스의 성질 이해하기

[해설] 바이오매스는 모든 생물체 및 유기물로부터 생성·배출되는 에너지 자원으로 식물의 광합성을 통해 태양 에너지는 유기물 형태로 저장된다. 퇴비 등과 같은 유기물을 발효시켜 얻은 메탄 가스와 사탕수수를 발효시켜 얻은 에탄올 등은 주방용, 난방용 및 자동차 연료로 이용된다.

**8. [출제의도] 탄소 화합물의 합성 반응 이해하기**

[해설] A는 PVC를 만드는 단위체인  $\text{CH}_2=\text{CHCl}$ 로서, 기하 이성질체는 존재하지 않는다. B는 기하 이성질체를 가진  $\text{CHCl}=\text{CHCl}$ 이다. C는 에텐으로 첨가 반응을 더 잘 하며, D는 에탄올로서 나트륨과 반응한다. E는 포화탄화수소로서  $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl}$ 이다.

**9. [출제의도] 금속의 반응성을 이용한 철의 부식 방지원리 이해하기**

[해설] Fe의 반응성은 A보다 크고 B보다 작다. A로 도금한 Fe은 부식이 방지되며, B와 Fe을 연결하면 전자는 반응성이 큰 B에서 Fe로 이동한다.

**10. [출제의도] 탄소 화합물의 구조식 이해하기**

[해설] 퀴닌은  $\text{CH}_2=\text{CH}$  결합을 가진 불포화 탄화수소이므로 브롬과 첨가 반응을 하지만  $-\text{COO}-$ ,  $-\text{CONH}-$  등이 없어 가수분해 반응은 일어나지 않는다.  $-\text{CHO}$ 가 없으므로 은거울 반응 또한 일어나지 않는다.

**11. [출제의도] 원유로부터 여러 물질을 만드는 과정의 원리 이해하기**

[해설] 원유는 끓는점 차이로 물질을 분리하는 분별증류(가)로 분리한다. 크래킹 과정의 (나)를 거쳐 생성된 분자들을 (다)에서는 첨가 및 혼성 중합으로 합성 고분자를 만들고, (라)는 크래킹 과정을 거쳐 사슬 모양의 탄화수소를 고리 모양으로 바꾸는 리포밍 과정을 통해 휘발유를 얻는다.

**12. [출제의도] 금속의 반응성 원리 이해하기**

[해설] 산업 폐수 속 A 이온과의 반응 결과로부터 금속의 반응성 순서는  $\text{Fe} > \text{A} > \text{Cu}$ 이다. (가)에서 Fe은 환원제이며, Fe보다 반응성이 큰 Zn과 A이온이 반응하면 A가 석출되고, A와  $\text{Cu}^{2+}$ 의 반응에서는 Cu가 석출되어  $\text{Cu}^{2+}$ 이 감소한다.

**13. [출제의도] 수질 오염에 관한 그래프 분석하기**

[해설] A지점에서는 유기물의 유입으로 BOD가 급격히 증가하지만 미생물의 개체수는 가장 많지 않다. AB구간에서 미생물이 유기물을 분해하므로 BOD가 감소하며 BC구간에서 DO는 증가한다.

**14. [출제의도] 합성 섬유의 구조식 이해하기**

[해설] A는 에스테르 결합을 지닌 축합 중합체로  $\text{CH}_2=\text{CH}$ 이며, B는 프로필렌의 첨가 중합체인  $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 이다.  $\text{L}$ 은 페놀수지,  $\text{R}$ 은 폴리아크릴로니트릴이다.

**15. [출제의도] 아세트아미노펜의 합성 실험 이해하기**

[해설] 반응물 사이의 축합 반응으로 합성된 아세트아미노펜은 거름 장치에 의해 걸러지며 염화철(III) 수용액과 반응하여 적자색을 띤다. 이때 거름 장치의 거름 용액은 아세트산이 존재하므로 산성을 띤다.

**16. [출제의도] 대기 오염 물질의 평균 농도 분석하기**

[해설] 이산화황의 농도가 감소하는 그래프로부터 화력 발전소의 가동이 감소하였고, 시내 버스의 연료가 천연 가스로 대체되었음을 알 수 있다. 한편 오존 농도는 계속 증가되므로 자동차 운행이 감소된 결과라 판단할 수 없다.

**17. [출제의도] 표백제의 반응과 현상 이해하기**

[해설] 표백제는 반응으로부터 생성된 HClO에 의해 살균 및 소독 작용을 하는 발생기 산소가 나오므로 수영장 물에 넣었을 때 정수효과를 나타낸다. 또한 은수저를 까맣게 변화시킬 정도로 강한 산화제이나 염산이 포함된 산성 세제와의 반응으로 유독한 황록색의 염소 기체가 발생하므로 세척 효과는 증가한다고 판단할 수 없다.

**18. [출제의도] 이산화탄소 기체의 발생 장치 분석하기**

[해설] CO<sub>2</sub>는 수산화나트륨 수용액과는 반응하므로 사용할 수 없으며, 불순물인 염화수소는 A에서 물에 용해시켜 제거하고, 수증기는 B에서 진한 황산을 이용하여 제거한다.

**19. [출제의도] 알칼리 금속과 할로겐 원소의 반응성 이해하기**

[해설] 알칼리 금속 A, B 중 B의 반응성이 더 크다. 할로겐 원소의 산화력의 크기는 Z<sup>2+</sup> > Y<sup>2+</sup> > X<sup>2+</sup>이고, 알칼리 금속 A, B 이온은 불꽃 반응으로 구별한다. 이들 사이의 반응성은 B와 Z<sup>2+</sup> 사이가 가장 크다.

**20. [출제의도] 이온수 변화를 통한 중화 반응 이해하기**

[해설] B에서 수용액 속에 존재하는 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>를 1개라고 가정하면 OH<sup>-</sup>도 1개이다. 중화 반응에 의해 없어진 OH<sup>-</sup>가 2개이므로 A에서 OH<sup>-</sup>은 3개이다. C에서는 K<sup>+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>의 존재로 전기 전도도는 0이 아니며, D에서 K<sup>+</sup> 수는 H<sup>+</sup>와 같다.