화학 Ⅰ

정 답										
	01 ①	02 ④	03 ①	04 ⑤	05 ⑤	06 ③	07 ④	08 ④	09 ②	10 ⑤
	11 ③	12 ④	13 ①	14 ②	15 ③	16 ④	17 ⑤	18 ②	19 ①	20 ③

출제 경향

2010년 6월 모의평가 화학 Ⅰ은 2010학년도 수능과 비슷한 난이도로 출제되었다. 평이한 문제도 많았지만 시간이 많이 걸리는 계산 문제와 높은 사고력을 요구하는 문제도 함께 출제되어 수험생들에게 확실한 지식 수준에 도달할 때까지 수준 높은 학습량을 요구하고 있다. 특히 15번 문항의 경우 EBS 수능 특강 교재의 최상위 문제를 변형시킨 것으로 보이는데 화학 Ⅰ 수준에서 잘 다루지 않는 반응식을 이용한 계산과 기체 압력과 분자 수 및 부피, 밀도 관계에 대한 폭넓은 연습을 요구하였다. 나머지 문항들의 경우 평소에 자주 출제되던 고난이도 부분의 문항을 출제한 경향이 있다. 또한 녹색 환경 관련 문제를 출제하여 이 분야에도 관심을 가지기를 요구하였다.

학습 대책

평소에 학생들이 꺼려하던 부분이 여지없이 출제되었으므로 그 부분에 대한 집중적인 연습이 필요함을 다시 일깨워 주었다. 수용액에서의 반응에서 입자 수 계산, 농도 계산, 이번엔 출제되지 않았지만 중화 반응에서의 열량과 온도 관계 및 중화된 양의 관계에 대한 연습이 반드시 되어야 하고, 기체의 성질(압력, 온도, 밀도, 분자 수 등의 관계)에 대한 연습이 확실히 되어야만 고득점을 받을 수 있다. 금속의 반응과 관련하여서도 고난이도의 문제가 반드시 출제될 것이므로 이에 대한 연습 또한 필요하다. 1등급과 그 이상 만점을 목표로 한다면 고난이도 문제에 대한 대책이 필요함을 인식하기 바란다.

출제 문항 분석

문항	난이도	출제 단원	출제 의도
1	하	물의 특성	수소 결합 이해
2	하	공기의 오염	광화학 스모그 이해
3	하	물과 우리 생활	상수의 정수 과정
4	하	금속의 이용	생활 속의 대표 금속 특성 이해
5	하	주변의 탄소 화합물	원유의 정제와 크래킹, 리포밍
6	하	알칼리 금속과 할로겐	할로겐의 반응성 비교
7	하	주변의 탄소 화합물	아세틸렌의 제법과 성질
8	중	기체의 성질	기체의 확산 속도 및 압력과 분자간 평균 거리
9	중	공기를 이루는 물질	공기 중 산소 비율 측정 실험

10	중	화학이 해결할 일	지구 온난화 해결 방법
11	중	수용액에서의 반응	산과 염기의 반응 과정의 양 관계
12	상	주변의 탄소 화합물	탄화수소의 유도체의 반응
13	중	수용액에서의 반응	중화 반응의 양 관계
14	중	주변의 탄소 화합물	반응식의 이해
15	상	기체의 성질	기체 반응 전후의 압력과 분자 수 및 밀도 분석
16	상	수용액에서의 반응	앙금 생성 반응의 양 관계
17	하	주변의 탄소 화합물	고분자의 중합 방식 이해
18	상	기체의 성질	분자 수와 부피 및 압력 관계
19	중	생활속의 화합물	비누화 반응 이해 및 에탄올의 산화
20	중	금속의 반응성	금속 반응의 양적 관계 및 원자 상대 질량 이해

해 설

01 ㄱ. 얼음이 녹을 때 4방향의 수소 결합 중 일부가 끊어진다.
ㄴ. 분자간 평균 거리는 같은 수의 분자가 차지하는 부피가 작을수록 크다. 따라서 밀도가 큰 C가 밀도 작은 B보다 짧다.
ㄷ. B와 D의 물을 혼합하면 열평형에 의해 중간 온도로 되고 밀도는 증가한다.

02 ㄱ. (가)는 OH에 O가 결합되었으므로 산화 환원 반응이다.
ㄴ. (나)는 오전 7시 이후 1시간 정도 이후가 활발할 것이고, 14시경에는 NO의 농도가 낮으므로 많이 일어나기 어렵다.
ㄷ. NO_2 내부의 결합을 끊는데 햇빛의 에너지가 필요하다.

03 (가)의 흙탕물 성분 중 밀도가 큰 물질이 가라앉는 것은 침사지와 같은 원리이고, (나)는 여과이다.

04 A는 구리, B는 철, C는 알루미늄이다.
ㄱ. 반응성은 알루미늄>철>구리 순서이다.
ㄴ. 철은 철광석을 코크스, 석회석과 함께 반응시켜 제련하여 얻는다.
ㄷ. 알루미늄은 대표적인 경금속이다.

05 ① (가)는 분별 증류이고 끓는점 차이를 이용한다.
② (나)는 크래킹이고 분자당 탄소 수가 많은 분자를 탄소 수가 적은 분자로 바꾸는 반응이고, 화학적 변화이다.
③ (다)는 리포밍으로서 분자 모양을 바꾸는 것이고, 이렇게 얻은 휘발유는 경유보다 끓는점이 낮다.

④ (라)도 크래킹이다.
⑤ (마)는 첨가 중합 반응이다. 즉 이중 결합을 가진 단위체를 고분자로 중합하는 것이다.

06 X_2는 황록색이므로 Cl_2이다.
따라서 (가)에서는 $2NaY + Cl_2 \rightarrow 2NaCl + Y_2$(적갈색이므로 브롬)의 반응이 일어나고 (나)에서는 $2NaZ + Cl_2 \rightarrow 2NaCl + Z_2$(보라색이므로 요오드) 의 반응이 일어난다.
ㄱ. Y^-가 Y_2로 되었으므로 산화되었다.
ㄴ. X_2가 전자를 얻어 X^-로 된다.
ㄷ. 반응성은 X_2가 가장 크다.

07 이 반응을 화학 반응식으로 나타내면 $CaC_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2$이다.
ㄱ. $Ca(OH)_2$ 수용액으로 염기성이다.
ㄴ, ㄷ. 여기서 얻어지는 C_2H_2는 삼중 결합을 가지는 아세틸렌이고 브롬수 탈색 반응을 한다.

08 (나)로부터 분자의 평균 운동 속력이 B가 A보다 빠름을 알 수 있다.
ㄱ. 따라서 콕을 동시에 열면 진공 실린더 속으로 들어오는 단위 시간당 분자 수가 B가 많으므로 상대적 압력이 B가 더 클 것이므로 피스톤은 왼쪽으로 이동한 후 멈출 것이다.
ㄴ. 평균 분자 운동 에너지는 절대 온도에 비례하므로 서로 같다.
ㄷ. 피스톤이 멈췄을 때 양쪽 기체의 압력이 동일하고 온도도 동일하므로 같은 온도와 압력하에서 같은 부피당 같은 수의 분자가 존재하게 된다. 따라서 분자간 평균 거리는 서로 같다.

09 ㄱ. 안쪽 수면이 높은 (나)가 (가)보다 압력이 낮다.
ㄴ. 탄소를 연소시키면 O_2가 없어지고 그 대신 CO_2 기체가 생기므로 측정관 안의 기체 분자 수가 V_2에 비해 많이 존재하게 되므로 부피는 V_2보다 커진다.
ㄷ. 온도가 높으면 당연히 부피가 크게 측정된다.

10 ㄱ. 전자를 얻는 것이 환원이다. C 1개당 O 2개가 결합된 것은 동일하나 총 전자 수가 증가하였으므로 CO_2는 환원된다.
ㄴ. CO_2가 구리 복합체와 만나 전자를 얻었으므로 구리 복합체가 전자를 제공한 것이다.
ㄷ. 제시문을 보면 이 기술은 대기 중의 이산화탄소를 줄여 줄 수 있다.

11 ㄱ. 모형 속에 Na^+ 3개, Cl^- 1개, OH^- 2개가 존재하므로 묽은 염산 5 mL당 HCl 1개, NaOH 수용액 10 mL당 3개의 입자가 들어 있는 상태로 혼합한 것으로 볼 수 있다.
ㄴ. OH^-가 남아 있으므로 염기성이고 페놀프탈레인 용액을 붉은색으로 바꾼다.

ㄷ. OH^-가 2개 존재하므로 위 염산 10 mL를 가하면 HCl 2개를 가하는 것이므로 완전 중화되어 중성으로 된다.

12 브롬 첨가 반응하는 것은 C = C를 가진 $CH_2=CHCH_2OH$, $CH_2=CHOCH_3$이고, 은거울 반응을 하는 것은 C_2H_5CHO, Na과 반응하여 수소를 발생시키는 것은 OH, COOH를 가진 $CH_2=CHCH_2OH$, C_2H_5COOH이다.

13 ㄱ. 농도와 부피가 같은 NaOH 수용액이므로 산의 종류와 무관하게 중화점에서 생기는 물의 양은 서로 동일하다.

ㄴ. 전류 세기에 영향을 주는 요소는 이온의 종류와 농도이다.
이온 종류에 따른 전기 전도도 차이를 무시하더라도 A에 비해 B가 총 부피가 크므로 전체 이온 수는 B가 많다고 볼 수 있다.

ㄷ. 같은 양의 NaOH을 중화시키는데 염산은 10 mL, 황산은 20 mL가 쓰였으므로 단위 부피당 수소 이온 수는 염산이 황산의 2배이다.

14 제시문의 설명에 따라 부산물이 생기지 않는 반응을 찾으면 된다.

15 이 반응의 반응식은 다음과 같다. $C_2H_4+H_2 \rightarrow C_2H_6$
초기 용기에 들어 있는 분자 수는 같은 온도 조건이므로 PV의 곱에 비례한다($PV=nRT$). 따라서 C_2H_4와 H_2의 분자 수는 서로 같다.

ㄱ. 반응식의 계수비는 반응하고 생성되는 분자 수의 비이다. 초기 C_2H_4와 H_2의 분자 수가 서로 같으므로 두 기체가 모두 반응하여 없어지고 H_2와 같은 수의 C_2H_6이 생성된다.

ㄴ. 콕을 열기 전에 용기 A 1 L 부피에 n개의 C_2H_4가 있었다고 가정하면 반응 후에는 총 3 L의 부피에 n개의 C_2H_6 분자가 들어 있다. 반응 전 용기 A의 밀도는 $14n/1$ L, 반응 후 밀도를 계산하면 $15n/3$ L이다. (기체는 균일하게 분포하므로 반응 후 A의 밀도는 전체 밀도와 같다.) 따라서 반응 전 밀도가 더 크다.

ㄷ. 일정 온도에서 기체 압력은 단위 부피당 분자 수에 비례한다. 1 L당 n개가 1.5기압에 해당하므로 3 L당 n개이면 압력이 0.5기압으로 되고 수은 기둥은 오른쪽이 38 cm 높아진다.

16 각각의 반응식은 다음과 같다.
$Na_2CO_3+2AgNO_3 \rightarrow Ag_2CO_3\downarrow+2NaNO_3$(반응이 진행될수록 총 이온수는 증가한다. 따라서 위쪽 그래프에 해당함)
$NaCl+AgNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow+NaNO_3$(반응이 진행되어도 NaCl이 남아 있는 동안은 총 이온수가 일정하게 유지된다. 따라서 아래쪽 그래프에 해당함)

ㄱ. 초기 이온 수는 Na^+ $2N$개, CO_3^{2-} N개이고 완전히 반응하면 Na^+ 2N 개, NO_3^- $2N$개

로 총 $4N$개로 된다. 완전히 반응할 때까지 가해야 할 $AgNO_3$의 부피는 20 mL에 해당하는데 A점은 10 mL에 해당하므로 절반만 가한 것이다. 따라서 Na^+ $2N$개, CO_3^{2-} N개, Ag^+ N개, NO_3^- N개를 섞은 것이므로 반응 후 남은 개수는 Na^+ $2N$개, CO_3^{2-} $N/2$개, NO_3^- N개이다. 따라서 양이온 수와 음이온 수의 비는 $2N : 3N/2$으로 4 : 3이다.

ㄴ. B는 Na_2CO_3가 아직 남은 용액이고 C는 반응 완료 후 추가로 가한 $AgNO_3$가 존재하는 용액이므로 두 용액을 혼합하면 $Ag_2CO_3\downarrow$ 앙금이 생성된다.

ㄷ. Na_2CO_3(Na^+ $2N$개, CO_3^{2-} N개)의 경우 20 mL의 $AgNO_3$를 가해야 Ag^+ $2N$개, NO_3^- $2N$개를 가하는 것인데, 30 mL를 가한다면 Na^+ $2N$개, CO_3^{2-} N개에 Ag^+ $3N$개, NO_3^- $3N$개를 가하게 되는 것이므로 $Ag_2CO_3\downarrow$ N개가 생긴 후 용액 속에는 Na^+ $2N$개, Ag^+ N개, NO_3^- $3N$개로 총 $6N$개의 이온이 존재한다.

NaCl(Na^+ N개, Cl^- N개)의 경우 10 mL의 $AgNO_3$를 가해야 Ag^+ N개, NO_3^- N개를 가하는 것인데, 30 mL를 가하면 Na^+ N개, Cl^- N개 속에 Ag^+ $3N$개, NO_3^- $3N$개를 가하는 것이므로 반응 후 Na^+ N개, Ag^+ $2N$개, NO_3^- $3N$개로 총 6N 개의 이온이 존재한다.

따라서 각각의 혼합 용액에 존재하는 이온 수의 비는 1 : 1이다.

17 화합물의 이름은 각각 네오프렌 고무(첨가 중합체), 6,6-나일론(2개 단위체의 축합 중합체로 펩티드 결합 가짐), 셀룰로오스(β-포도당의 축합 중합체인 천연 고분자로 면, 마, 종이의 주성분)이다.

18 (가)의 헬륨은 0.5기압, 1 L이고 (나)의 헬륨은 1기압, 1 L이다. 피스톤이 마찰 없이 자유롭게 운동할 수 있으므로 콕을 열면 용기 내부의 압력은 전체가 대기압과 같은 1기압을 유지해야 한다.

ㄱ. 기체 압력은 일정 온도에서 단위 부피당 분자 수에 비례한다.
(가)의 헬륨 분자 수를 n개라고 하면 (나)의 헬륨 분자 수는 $2n$개이다. 1 L당 $2n$개가 들어 있는 (나)가 1기압이고, 콕을 열어 전체 압력도 1기압인데 총 분자 수 $3n$개가 1기압으로 되려면 부피는 1.5 L가 되어야 한다.

ㄴ. 기체 압력이 대기압과 같으면 수은 기둥의 높이는 일정하게 유지된다.

ㄷ. (나)의 압력과 부피의 곱은 1×1에서 1×0.5로 감소한다.

19 ㄱ. 화합물 A는 CH_3CH_2OH로 에탄올이다.

ㄴ. (가)는 에탄올을 산화시키는 반응이고 CH_3CHO를 거쳐 CH_3COOH로 산화된다.

ㄷ. 아세트산 수용액에 Mg을 넣으면 H_2 기체가 발생한다.

20 ㄱ, ㄴ. (가)에서 B 양이온 $2N$개가 모두 없어지면 $3N$개의 A 양이온이 생성된다는 것과 $2N$개

의 H^+가 모두 없어지면 N개의 A 양이온이 생성된다는 사실을 알 수 있다. 따라서 A는 +2가 이온으로 되고 B는 +3가 이온으로 됨을 알 수 있고 반응성은 A>B, A>H임을 알 수 있다.

ㄷ. (나)에서 $2N$개의 B가 석출되고 $3N$개의 A가 녹았을 때 A판의 질량이 점차 증가하는 것으로부터 B 원자 1개당 질량은 A 원자 1.5개당 질량보다 크다는 것을 알 수 있다.