

〈정답〉

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

〈해설〉

1. 온도에 따른 물의 부피변화

[정답맞히기] ㄴ. A는 0℃ 얼음, B는 0℃ 물이며, 모두 수소결합이 있다.

[오답피하기] ㄱ, ㄷ. 질량이 1g이므로, 부피가 작을수록 밀도가 크고 단위부피당 분자 수도 많다. 따라서 A보다 B의 밀도가 크고 단위부피당 분자 수가 많다.

2. 철의 부식 방지 방법

[정답맞히기] 철에 페인트칠, 기름칠, 각종 도금을 하는 것은 철을 공기나 수분으로부터 차단하여 부식을 방지하기 위함이다. 스테인리스 강은 합금의 일종이며, 아연은 철보다 반응성이 강하므로 철과 접촉한 상태에서는 아연이 철보다 먼저 산화하여 철의 부식을 방지할 수 있다.

3. 철의 제련

[정답맞히기] ㉠은 CO(일산화탄소)이며, ㉡은 CO₂(이산화탄소)이다.

ㄱ. CO는 코크스의 불완전연소로 발생하는 물질이며, 완전 연소하면 CO₂가 생성된다.

코크스의 완전연소 반응식 : $C(\text{코크스}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$

ㄴ. CO가 CO₂로 산화하며 철광석의 산화철을 철로 환원시킨다.

철의 제련 반응식의 예 : $Fe_2O_3(\text{산화철}) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe + 3CO_2(g)$

ㄷ. CO₂를 석회수(Ca(OH)₂수용액)에 통과시키면 앙금(CaCO₃)이 생성되어 뿌옇게 흐려진다.

$Ca(OH)_2(aq) + CO_2(g) \rightarrow CaCO_3(s) + H_2O(l)$

4. 주기율표와 원소의 특성

[정답맞히기] 각 기호에 해당하는 원소기호는 A-F, B-Na, C-Cl, D-K, E-Br이다.

② Na는 반응성이 큰 알칼리금속이므로 공기 중에서 산화하여 Na₂O를 생성한다.

[오답피하기] ① 알칼리금속은 원자번호가 증가할수록 반응성이 커지므로 K이 Na보다 전자를 쉽게 잃는다.

③ 할로젠원소는 원자번호가 증가할수록 끓는점이 높다. 따라서 Br₂가 Cl₂보다 끓는점이 높다.

④ 할로젠원소는 원자번호가 작을수록 반응성이 강하므로 Cl₂가 Br₂보다 수소와의 반응성이 크다.

2012학년도 대수능 과학탐구영역-화학I 정답 및 해설

⑤ A~E 중 금속원소는 B, D의 2가지이다.

5. 광화학 스모그의 생성과정

[정답맞히기] ㄱ. ㉠과 ㉡은 모두 NO(일산화질소)이다.

ㄴ. 공기 중의 NO₂기체는 빗물에 녹아 산성비를 생성하는 물질이다.

ㄷ. 광화학 스모그 생성 과정 중에 자외선이 필요하므로, 햇빛이 강한 날에 광화학스모그가 발생하기 쉽다.

6. 공기의 구성성분

[정답맞히기] 철숨은 산소와 반응하여 플라스크안의 압력이 낮아진다.

ㄱ. ㄴ. (다)에서 충분한 시간동안 철숨이 산화하였으므로 (나)에 비해 (다)의 플라스크 안 공기의 산소 존재비율이 작다.

[오답피하기] ㄷ. 철숨이 산화하여 플라스크안의 압력이 낮아졌으므로, A쪽보다는 B쪽에 작용하는 압력이 크다. 따라서 A쪽 수은기둥이 B쪽보다 높아진다.

7. 계면활성제의 구조

[정답맞히기] 친유성기의 가지가 많을수록 미생물에 의한 생분해성이 감소하며, 비누의 RCOO⁻는 센물의 Ca²⁺이온과 양금을 생성한다.

· 센물에서 비누가 양금을 생성하는 반응 : $2\text{RCOONa} + \text{Ca}^{2+} \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Ca(s)} + 2\text{Na}^+$

8. 물의 표면장력 측정실험

[정답맞히기] 클립의 수가 많을수록 표면장력이 크다.

ㄴ. 90℃의 물이 20℃의 비눗물보다 클립수가 많으므로 표면장력도 크다.

ㄷ. 20℃ 비눗물의 클립수가 20℃ 물의 클립수보다 적으므로, 비누가 물에 녹아 물의 표면장력을 약화시킨다는 것을 알 수 있다.

[오답피하기] ㄱ. 90℃의 물이 20℃의 물보다 클립수가 적으므로 온도가 높을수록 물의 표면장력이 감소한다는 것을 알 수 있다.

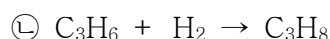
9. 원유의 분리과정

[정답맞히기] (가)는 분별증류이며 (나)는 크래킹과정이다.

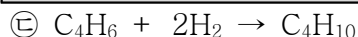
ㄱ. 분별증류는 끓는점 차이를 이용하여 성분물질을 분리하는 과정이다.

[오답피하기] ㄴ. 나프타는 탄소수가 대략 5개~10개인 물질이므로, (나)과정을 통해 탄소수가 감소한다.

ㄷ. 한 분자를 포화탄화수소로 만들 때 첨가되는 수소 분자 수는 ㉠ 1개, ㉡ 1개, ㉢ 2개이므로 ㉠=㉡<㉢이다.



2012학년도 대수능 과학탐구영역-화학 I 정답 및 해설



10. 공기의 성분 기체

[정답맞히기] 헬륨, 산소, 이산화탄소, 질소는 모두 무극성 기체이므로, 상대적 질량이 가벼울수록 끓는점이 낮아진다. 액체 질소의 온도는 -196°C 이며, 헬륨은 수소 다음으로 가벼운 기체이고 이산화탄소는 -78°C 에서 승화하는 물질이다. 따라서 헬륨은 기체 C, 산소는 기체 B, 이산화탄소는 기체 A이다.

ㄱ. A는 -78°C 에서 승화하는 물질이므로 -196°C 에서는 고체로 존재한다.

[오답피하기] ㄴ. 헬륨이 가장 가벼운 기체이므로 끓는점도 가장 낮다.

ㄷ. 기체 C는 헬륨이며 액체질소보다 끓는점이 낮다. 기체 B는 산소이고 액체질소보다 끓는점이 높은 물질이므로, 기체 C를 액체 B에 넣어 두어도 기체 C가 액화되지 않는다.

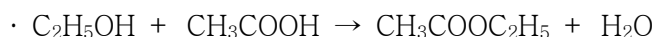
11. 탄소화합물의 반응

[정답맞히기] (가)는 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, (나)는 CH_3CHO , (다)는 CH_3COOH 이다.

ㄱ. 분자중 히드록시기($-\text{OH}$)가 있으면 금속 Na과 반응하여 수소기체가 발생한다.

ㄴ. 포름일기($-\text{CHO}$)가 있는 물질은 은거울반응을 한다.

ㄷ. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ 는 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 와 CH_3COOH 의 에스테르화 반응으로 생성된다.



12. 고분자 화합물의 특성

[정답맞히기] (가)는 폴리에틸렌, (나)는 6,6-나일론, (다)는 셀룰로오스, (라)는 부나-S이다.

① (가)는 에틸렌이 첨가중합하여 생성된 물질이다.

③ (다)의 단위체는 포도당이며, 포도당은 물에 잘 녹는 물질이다.

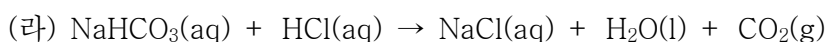
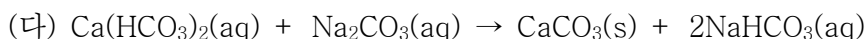
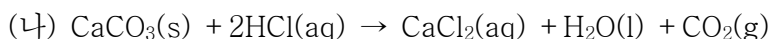
④ (가)~(라)중 천연고분자는 (다)뿐이며, 나머지는 합성고분자 물질이다.

⑤ (라)의 단위체는 부타디엔($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$)과 스티렌이다.

[오답피하기] ② 나일론은 헥사메틸렌디아민과 아디프산(또는 염화아디프산)의 축합중합체이다.

13. 탄산수소칼슘 관련 반응

[정답맞히기] 각 과정의 반응식은 다음과 같다.



ㄱ. (가)과정에서는 Ca^{2+} , HCO_3^- 의 이온이 감소한다.

ㄴ. (가)와 (다)에서는 CaCO_3 양금이 생성된다.

2012학년도 대수능 과학탐구영역-화학 I 정답 및 해설

ㄷ. (나)와 (라)에서는 CO_2 기체가 발생한다.

14. 고리형 탄화수소의 구조

[정답맞히기] (가)는 C_6H_{12} , (나)는 C_6H_{10} , (다)는 C_6H_8 , (라)는 C_6H_6 이다.

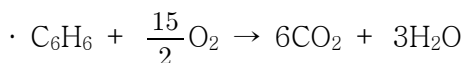
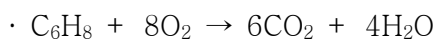
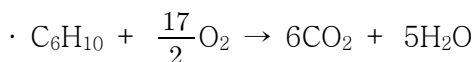
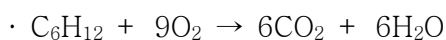
③ (가) C_6H_{12} (시클로헥산)는 탄소사이의 결합길이가 모두 같은 단일결합이며, (라) C_6H_6 (벤젠)는 평면 정육각형 구조이므로 탄소사이의 결합길이가 모두 같다.

[오답피하기] ① (가)~(라)의 분자식은 모두 다르다.

② 불포화탄화수소는 (나), (다), (라)의 3가지이다.

④ (나)와 (다)는 상온에서 브롬수 첨가반응을 한다.

⑤ 한 분자가 완전 연소하였을 때 생성되는 물 분자 수가 가장 많은 것은 (가)이다.



15. 기체의 성질

[정답맞히기] 일정량의 기체는 압력이 상승할수록 부피가 감소하며, 분자 수가 증가할수록 일정한 압력에서 부피가 커진다.

ㄱ. 1기압에서 (가)의 부피가 (다)의 2배이므로 기체 X의 분자 수가 기체 Y의 2배이다. 질량이 같으므로 분자의 상대적 질량은 Y가 X의 2배이다.

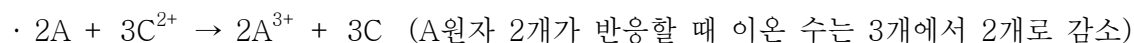
ㄴ. 밀도는 $\frac{\text{질량}}{\text{부피}}$ 이며, 질량이 같으므로 부피가 같으면 밀도도 같다.

[오답피하기] ㄷ. 분자 간 평균거리는 $\frac{\text{부피}}{\text{분자수}}$ 에 비례한다. (가)는 (다)보다 부피가 2배, 분자 수도 2배이므로 분자 간 평균거리가 같다.

16. 금속의 반응

[정답맞히기] (가), (나)의 결과로부터 A의 반응성은 B와 C보다 크다는 것을 알 수 있으며, (가)에서는 A가 녹으면서 C가 A표면에 석출되며, (나)에서는 A가 녹으면서 B의 표면에 C가 석출된다.

ㄱ. (다)그래프로 A원자 2N개가 반응하면 전체 양이온수가 N개 감소한다는 것을 알 수 있다. 따라서 반응식은 다음과 같다.



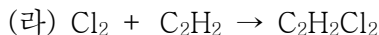
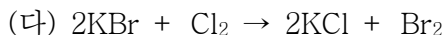
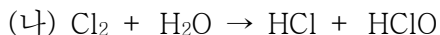
[오답피하기] ㄴ. (가)에서는 같은 원자 수의 A가 녹으면서 C가 석출된다. (라)그래프의 (가)에서 질량이 감소하므로, A원자의 상대적 질량이 C보다 크다는 것을 알 수 있다.

ㄷ. A의 반응성이 B보다 크다. 따라서 A와 B를 접촉하면 A의 부식이 빨라진다.

2012학년도 대수능 과학탐구영역-화학 I 정답 및 해설

17. 염소 관련 반응

[정답맞히기] 각 과정의 반응식은 다음과 같다.



ㄱ. (가)와 (다에서는 KCl이 생성된다.

ㄴ. 물의 정수 과정 중에서 (나)반응으로 살균을 한다.

[오답피하기] ㄷ. PVC의 단위체는 염화비닐($H_2C=CHCl$)이다.

18. 기체의 압력과 부피

[정답맞히기] 압력(P)과 부피(V)의 곱은 분자수(n)에 비례한다.

(가)에서 X, Y기체가 3기압, 2L이므로 각각의 상대적 분자 수를 6개라고 가정하면, (나)에서 실린더안의 기체는 3L, 1기압이므로 분자 3개가 들어있다.

이때, A보다 B의 압력이 0.5기압 크기 때문에, A의 압력을 x기압, B의 압력을 (x+0.5)기압이라고 하면 A에는 2x개의 분자가, B에는 (2x+1)개의 분자가, 실린더 안에는 3개의 분자가 들어있다. 총 분자 수는 (가)에서 12개였으므로, $2x + (2x+1) + 3 = 12$ 가 되어 x=2 이다. 따라서 A에는 X분자 4개, B에는 Y분자 5개, C에는 3개(X분자 2개, Y분자 1개)가 들어있다.

(다)에서 콕 b를 열면 총 분자수는 8개(X분자 2개, Y분자 6개)가 되며 압력은 2기압, 부피는 (V+2)L가 되므로 V=2L이다.

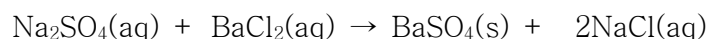
ㄱ. 그림 II의 용기 B 부피가 2기압, 분자 수가 5개이므로 압력은 2.5기압이다.

ㄴ. 그림 II의 실린더안에는 X기체분자가 2개, Y기체분자가 1개의 비율로 들어있다.

[오답피하기] ㄷ. V는 2L이다.

19. 앙금 생성 반응과 이온 수의 변화

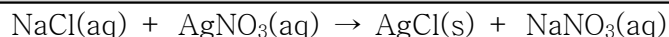
[정답맞히기] 처음 Na_2SO_4 수용액 20mL안에 포함된 양이온(Na^+)개수를 4N, 음이온(SO_4^{2-})수를 2N개라고 하면, $BaCl_2$ 수용액을 가했을때 아래와 같은 반응이 일어나 음이온 수가 증가하므로, $BaCl_2$ 수용액 20mL안에 들어있는 양이온(Ba^{2+})수는 2N개, 음이온(Cl^-)수는 4N개이다.



부피	20mL	(20mL)		40mL
음이온수	2N	(4N)	(2N)	4N
양이온수	4N	(2N)	(2N)	4N

이 반응 후 40mL의 $NaCl$ 수용액에 $AgNO_3$ 수용액을 20mL 가할 때까지 음이온수의 변화가 없었으므로, 다음과 같은 비율로 반응이 일어난다.

2012학년도 대수능 과학탐구영역-화학 I 정답 및 해설



부피	40mL	(20mL)		60mL
음이온수	4N	(4N)	(4N)	4N
양이온수	4N	(4N)	(4N)	4N

ㄱ. A는 40mL 부피안에 Na^+ 가 4N개, Cl^- 가 4N개 들어있고, B에는 60mL의 부피 안에 Na^+ 가 4N개, NO_3^- 가 4N개 들어있다.

ㄴ. 단위부피당 양이온수는 Na_2SO_4 수용액이 4N개, AgNO_3 수용액이 4N개이다.

ㄷ. $\text{AgNO}_3\text{(aq)}$ 에 의해 생성된 양금에 포함된 전체 양이온수는 4N개이고, $\text{BaCl}_2\text{(aq)}$ 에 의해 생성된 양금에 포함된 전체 양이온수는 2N개이다.

20. 산과 염기의 중화반응

[정답맞히기] 실험에 사용한 염산과 수산화나트륨 수용액의 농도가 다르다. 단위부피당 H^+ 이온수를 x, OH^- 이온수를 y라고 하면, 실험 I과 II의 이온수 비율은 아래 표와 같다.

<혼합 전>	실험 I	실험 II	<혼합 후>	실험 I	실험 II
H^+ 수	20x	80x	H^+ 수	0	$80x - 40y$
Cl^- 수	20x	80x	Cl^- 수	20x	80x
Na^+ 수	100y	40y	Na^+ 수	100y	40y
OH^- 수	100y	40y	OH^- 수	$100y - 20x$	0

혼합 수용액 속에 존재하는 양이온 수의 비율이 실험 I : 실험 II = 5 : 12 이므로, 위 표에 따라 $100y : 80x = 5 : 12$ 이다. 따라서 $x = 3y$ 이다.

ㄴ. 실험 II의 혼합 수용액에 존재하는 Na^+ 와 Cl^- 의 개수비는 $40y : 80x = 1 : 6$ 이다.

ㄷ. 혼합 후 실험 I의 OH^- 수는 $100y - 20x = 40y$ 이고, 실험 II의 H^+ 수는 $80x - 40y = 200y$ 이다. 따라서, 실험 I, II의 혼합 수용액을 섞으면 액성은 산성이다.

[오답피하기] ㄱ. HCl(aq) 과 NaOH(aq) 단위부피당 음이온수의 비는 $\text{HCl(aq)} : \text{NaOH(aq)} = x : y = 3 : 1$ 이다.