

문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

01

▶22067-0271

다음은 2가지 반응의 화학 반응식이다. (가)와 (나)는 각각 에탄올, 아세트산 중 하나이다.

- $C_2H_4 + H_2O \longrightarrow$ (가)
- (가) + $O_2 \longrightarrow$ (나) + H_2O

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. (가)는 손 소독제의 재료로 이용된다.
 - ㄴ. (나)의 수용액은 산성이다.
 - ㄷ. (가)와 (나)는 모두 탄소 화합물이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

02

▶22067-0272

다음은 2주기 바닥상태 원자 X와 Y에 대한 자료이다.

- 전자가 1개만 채워진 오비탈 수는 X가 Y의 2배이다.
- $\frac{p \text{ 오비탈의 전자 수}}{s \text{ 오비탈의 전자 수}}$ 는 Y가 X의 2.5배이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X, Y는 임의의 원소 기호이다.)

- 보기
- ㄱ. X는 산소(O)이다.
 - ㄴ. Y의 원자가 전자 수는 7이다.
 - ㄷ. 전자가 들어 있는 오비탈 수는 $X > Y$ 이다.

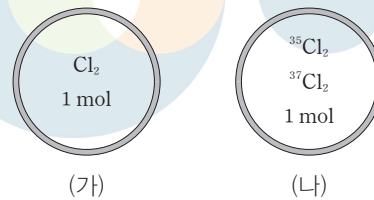
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

03

▶22067-0273

다음은 용기 (가)와 (나)에 들어 있는 Cl_2 에 대한 자료이다.

- 자연계에 존재하는 Cl는 ^{35}Cl , ^{37}Cl 의 2가지이고, ^{35}Cl , ^{37}Cl 의 원자량은 각각 35, 37이며, Cl의 평균 원자량은 35.5이다.
- (가)에는 자연계의 Cl_2 1 mol이 들어 있고, (가)와 (나)에 들어 있는 Cl_2 의 질량비는 71 : 72이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, Cl의 원자 번호는 17이다.) [3점]

- 보기
- ㄱ. (나)에 들어 있는 $^{35}Cl_2$ 의 양은 0.4 mol이다.
 - ㄴ. ^{37}Cl 원자 수비는 (가) : (나) = 1 : 2이다.
 - ㄷ. 중성자의 양은 (나)에서가 (가)에서보다 1 mol만큼 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

04

▶22067-0274

다음은 3가지 기체 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)~(다)의 질량은 모두 같다.
- X의 질량비는 (가) : (다) = 1 : 2이다.
- Z의 질량비는 (나) : (다) = 4 : 15이다.

기체	구성 원소	분자당 구성 원자 수	단위 질량당 전체 원자 수(상댓값)
(가)	X, Y	2	20
(나)	Y, Z	6	12
(다)	X, Z	7	35

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

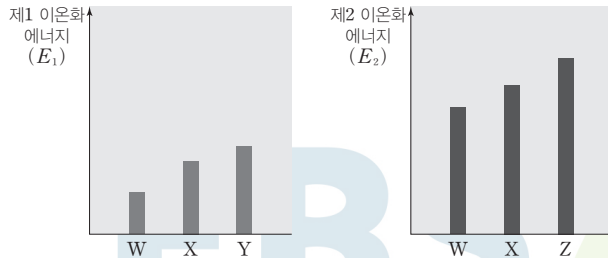
- 보기
- ㄱ. $\frac{\text{(다)의 양(mol)}}{\text{(가)의 양(mol)}} = \frac{1}{2}$ 이다.
 - ㄴ. (다)의 분자식은 Z_3X_4 이다.
 - ㄷ. 원자량비는 $Y : Z = 6 : 7$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

05

▶22067-0275

그림은 원자 W~Z의 제1, 제2 이온화 에너지를 나타낸 것이다. W~Z는 각각 B, N, O, F 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

[보기]

- ㄱ. Z는 플루오린(F)이다.
 ㄴ. 제1 이온화 에너지는 $X > Z$ 이다.
 ㄷ. W~Z 중 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 Z가 가장 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

06

▶22067-0276

표는 수용액 (가)와 (나)에 대한 자료이다. 화학식량은 A가 B의 2배이다.

수용액	용질		부피(mL)	밀도(g/mL)
	종류	질량(g)		
(가)	A	$2w$	1000	d
(나)	B	w	500	d

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하다.)

[보기]

- ㄱ. 수용액 속 용질의 양(mol)은 (가)가 (나)의 2배이다.
 ㄴ. 물 농도는 (나)가 (가)의 2배이다.
 ㄷ. (가)와 (나)의 수용액 속 물의 질량 차는 $(500d - w)$ g이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

07

▶22067-0277

표는 바닥상태 원자 X~Z에 대한 자료이다. n 은 주 양자수, l 은 방위(부) 양자수이다. X~Z의 원자 번호는 20 이하이다.

	X	Y	Z
$n + l = 3$ 인 전자 수	5	7	8
원자가 전자 수	x	y	5

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.)

[보기]

- ㄱ. $x + y = 9$ 이다.
 ㄴ. 홀전자 수는 $Z > X$ 이다.
 ㄷ. 전자가 모두 채워진 오비탈 수는 Z가 Y의 $\frac{3}{2}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

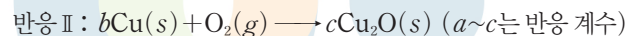
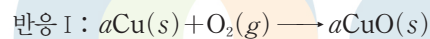
08

▶22067-0278

다음은 Cu와 O_2 의 반응에 대한 실험이다. 원자량은 O, Cu가 각각 16, 63.5이다.

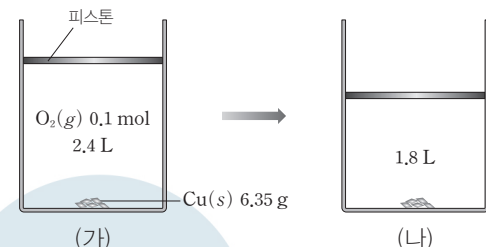
[자료]

Cu와 O_2 는 다음과 같은 2가지의 화학 반응이 가능하다.



[실험]

$t^\circ C$, 1 atm에서 (가)와 같이 실린더에 Cu(s)와 $O_2(g)$ 를 넣고 반응을 완결시켰더니 (나)와 같이 되었다. $t^\circ C$, 1 atm에서는 반응 I과 II 중 한 반응만이 일어난다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, $t^\circ C$, 1 atm에서 기체 1 mol의 부피는 24 L이며, 온도와 압력은 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰, 고체의 부피는 무시한다.) [3점]

[보기]

- ㄱ. (나)에서 O_2 의 질량은 2.4 g이다.
 ㄴ. (나)에는 CuO(s)가 존재한다.
 ㄷ. (나)에 Cu(s) 0.2 mol을 넣어 모두 반응시키면, 실린더 내 기체의 부피는 0.6 L가 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

09

▶22067-0279

표는 18족 원소를 제외한 2주기 바닥상태 원자 X~Z에 대한 자료이다. X~Z 중 원자 번호는 X가 가장 크다.

원자	X	Y	Z
전자가 들어 있는 오비탈 수 + 홀전자 수	a	a+1	a+2

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.)

| 보기 |

- ㄱ. 원자 반지름은 $Z > Y$ 이다.
 ㄴ. 제2 이온화 에너지는 $Z > Y$ 이다.
 ㄷ. Ne과 같은 전자 배치를 갖는 이온의 이온 반지름은 $Y > X$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10

▶22067-0280

다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)와 D(g)를 생성하는 반응의 화학 반응식이다. c는 3 이하의 자연수이다.

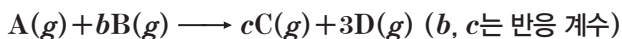
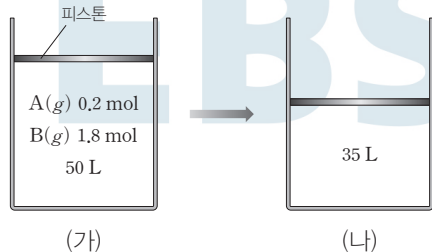


그림 (가)는 실린더에 A(g)와 B(g)가 들어 있는 상태를, (나)는 반응이 완료된 상태를 나타낸 것이다. (나)에서 $\frac{D(g) \text{의 질량}(g)}{\text{남은 반응물의 질량}(g)} = \frac{27}{32}$ 이고, 분자량비는 B : D = 16 : 9이다.



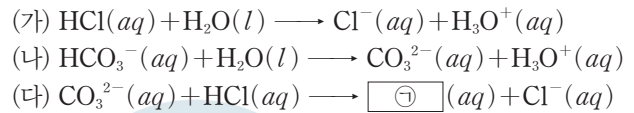
$b \times \frac{(\text{나})에서 C(g) \text{의 양}(\text{mol})}{(\text{나})에서 전체 기체의 양}(\text{mol})$ 은? (단, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 4
 ④ 6 ⑤ 8

11

▶22067-0281

다음은 산 염기 반응 (가)~(다)의 화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

| 보기 |

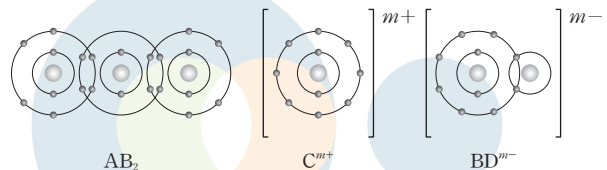
- ㄱ. (가)에서 HCl은 수소 이온(H^+)을 내어놓는다.
 ㄴ. (가)와 (나)에서 H_2O 은 모두 브뢴스테드·로리 산이다.
 ㄷ. ㉠은 HCO_3^- 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12

▶22067-0282

다음은 AB_2 와 CBD의 반응을 화학 반응식으로 나타낸 것이고, 그림은 AB_2 와 CBD를 결합 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.)

| 보기 |

- ㄱ. $m=1$ 이다.
 ㄴ. (가)는 공유 결합 물질이다.
 ㄷ. $\frac{\text{비공유 전자쌍 수}}{\text{공유 전자쌍 수}}$ 는 $AB_2 > D_2B$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13

▶22067-0283

표는 수소(H)가 포함된 3가지 분자 (가)~(다)에 대한 자료이다. X~Z는 2주기 원자이고, 분자 내에서 옥텟 규칙을 만족한다.

분자	구성 원자 수				비공유 전자쌍 수 공유 전자쌍 수 (상댓값)
	X	Y	Z	H	
(가)	2	0	0	2	3
(나)	0	2	0	2	8
(다)	0	1	1	a	3

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

[보기]

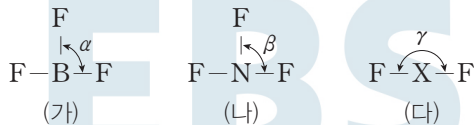
- ㄱ. $a=2$ 이다.
 ㄴ. (다)에는 2중 결합이 존재한다.
 ㄷ. ZY_2 1 mol에 들어 있는 전자의 양은 22 mol이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14

▶22067-0284

그림은 3가지 분자 (가)~(다)의 구조식을 나타낸 것이다. $\alpha \sim \gamma$ 는 결합각이고, $\alpha > \gamma$ 이다.



(가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X는 임의의 2주기 원소 기호이다.)

[보기]

- ㄱ. $\alpha > \beta$ 이다.
 ㄴ. 극성 분자는 1가지이다.
 ㄷ. 중심 원자에 비공유 전자쌍이 존재하는 분자는 1가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15

▶22067-0285

다음은 원자 W~Z에 대한 자료이다. W~Z는 각각 O, F, S, Cl 중 하나이고, 분자 내에서 옥텟 규칙을 만족한다.

- WX_2 와 YZ_2 에서 X와 Z의 산화수는 같다.
 ○ WZ_2 에서 W는 음의 산화수를 가진다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. W는 S이다.
 ㄴ. 바닥상태 전자 배치에서 p 오비탈에 들어 있는 전자 수는 Y가 X의 2배이다.
 ㄷ. W_2X_2 에는 무극성 공유 결합이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16

▶22067-0286

다음은 2가지 반응 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가) 탄산 칼슘($CaCO_3$)을 가열하면 분해되어 이산화 탄소(CO_2)가 발생한다.
 (나) 이산화 탄소(CO_2)를 수산화 나트륨($NaOH$) 수용액과 반응시키면 수용액의 온도가 높아진다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. (가), (나)는 모두 열이 출입하는 반응이다.
 ㄴ. (나)는 발열 반응이다.
 ㄷ. (나)는 반응물의 에너지 합이 생성물의 에너지 합보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17

▶22067-0287

표는 25°C 에서 수용액 (가)~(다)에 대한 자료이다. $a+b=90$ 이고, (가)와 (다)에 들어 있는 H_3O^+ 의 양(mol)은 같다.

수용액	(가)	(나)	(다)
pH	a	9	b
$\frac{pOH}{[H_3O^+]}$ (상댓값)	x	1	1.8×10^{-4}
부피(mL)	V_1	V_2	V_2

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 25°C 로 일정하고, 25°C 에서 물의 이온화 상수(K_w)는 1×10^{-14} 이다.) [3점]

[보기]

- ㄱ. $\frac{b}{a}=2$ 이다.
 ㄴ. $x=1 \times 10^{-5}$ 이다.
 ㄷ. $\frac{V_2}{V_1}=10$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18

▶22067-0288

표는 밀폐된 진공 용기 (가)~(다)에 같은 양(mol)의 $X(l)$ 를 각각 넣은 후, 시간 $t_1 \sim t_3$ 일 때 X 의 증발 속도와 응축 속도를 나타낸 자료이다. ㉠과 ㉡은 각각 X 의 증발 속도와 응축 속도 중 하나이고, $y > x$ 이다.

용기	(가)	(나)	(다)
시간	t_1	t_2	t_3
㉠	x	z	y
㉡	y	z	

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하다.) [3점]

[보기]

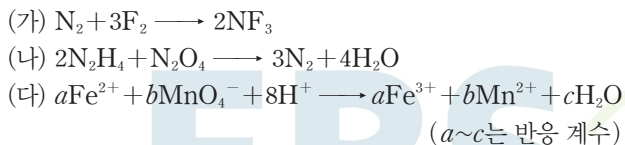
- ㄱ. ㉠은 증발 속도이다.
 ㄴ. $t_1 > t_3$ 이다.
 ㄷ. $z > x$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19

▶22067-0289

다음은 산화 환원 반응 (가)~(다)의 화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

[보기]

- ㄱ. (가)에서 N의 산화수는 감소한다.
 ㄴ. (나)에서 N_2O_4 는 산화제이다.
 ㄷ. (다)에서 H_2O 1 mol이 생성될 때 이동하는 전자의 양은 $\frac{5}{4}$ mol이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20

▶22067-0290

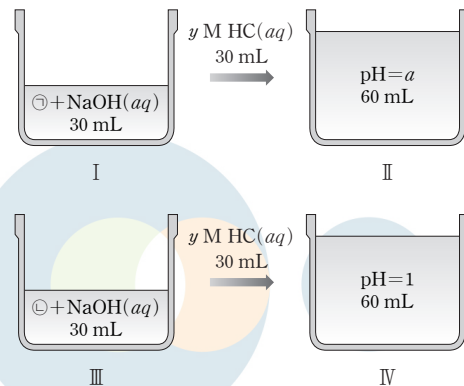
다음은 중화 반응에 대한 실험이다.

[자료]

- 수용액 ㉠과 ㉡은 각각 x M $HA(aq)$ 과 x M $H_2B(aq)$ 중 하나이다.
- 수용액에서 HA 는 H^+ 과 A^- 으로, H_2B 는 H^+ 과 B^{2-} 으로, HC 는 H^+ 과 C^- 으로 모두 이온화된다.

[실험 과정]

- (가) x M $HA(aq)$, x M $H_2B(aq)$, y M $HC(aq)$, 1 M $NaOH(aq)$ 을 각각 준비한다.
 (나) x M $HA(aq)$ 과 x M $H_2B(aq)$ 에 각각 1 M $NaOH(aq)$ 을 서로 다른 부피로 혼합하여 30 mL의 혼합 용액 I, III을 만든다.
 (다) I 과 III에 각각 y M $HC(aq)$ 을 30 mL씩 첨가하여 혼합 용액 II, IV를 만든다.



[실험 결과]

- 혼합 용액에 존재하는 양이온의 몰 농도비는 I : III = 3 : 2이다.
- 혼합 용액에 존재하는 모든 이온의 몰 농도비는 I : III = 6 : 5이다.
- (다)에서 생성된 H_2O 의 질량비는 II : IV = 3 : 2이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같고, 물의 자동 이온화는 무시한다.) [3점]

[보기]

- ㄱ. ㉠은 $HA(aq)$ 이다.
 ㄴ. $a < 1$ 이다.
 ㄷ. $\frac{y}{x} = \frac{2}{3}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

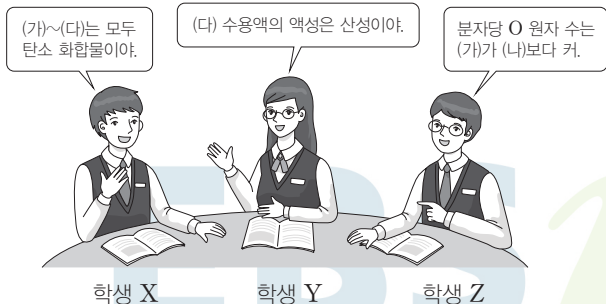
문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고 하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

01

▶22067-0291

다음은 화합물 (가)~(다)에 대한 자료와 이에 대한 세 학생의 대화이다. (가)~(다)는 각각 에탄올(C_2H_5OH), 아세트산(CH_3COOH), 포도당($C_6H_{12}O_6$) 중 하나이다.

- $\frac{H \text{ 원자 수}}{C \text{ 원자 수}}$ 는 (가) > (나)이다.
- 분자량은 (나) > (다)이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.)

- ① X ② Z ③ X, Y
- ④ Y, Z ⑤ X, Y, Z

02

▶22067-0292

다음은 $A(aq)$ 에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) $A(s)$ x g을 모두 물에 녹여 a M $A(aq)$ 100 mL를 만든다.
- (나) (가)에서 만든 $A(aq)$ 50 mL에 $A(s)$ y g을 모두 녹이고 물을 넣어 $A(aq)$ 200 mL를 만든다.
- (다) (가)에서 만든 $A(aq)$ 50 mL와 (나)에서 만든 $A(aq)$ 50 mL를 혼합하고 물을 넣어 b M $A(aq)$ 200 mL를 만든다.

[실험 결과]

- $a : b = 16 : 7$ 이다.

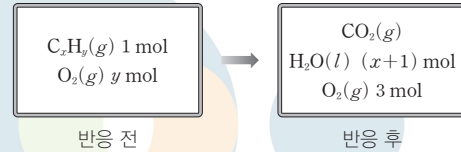
$\frac{y}{x}$ 는? (단, 온도는 일정하다.)

- ① $\frac{3}{4}$ ② 1 ③ $\frac{5}{4}$ ④ $\frac{3}{2}$ ⑤ 2

03

▶22067-0293

그림은 강철 용기에 C_xH_y 와 산소(O_2)를 넣고 반응시켰을 때, 반응 전과 후 용기에 존재하는 물질과 양을 나타낸 것이다.



$\frac{y}{x}$ 는?

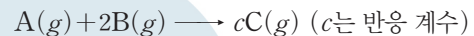
- ① $\frac{4}{3}$ ② 2 ③ $\frac{5}{2}$ ④ $\frac{8}{3}$ ⑤ 3

04

▶22067-0294

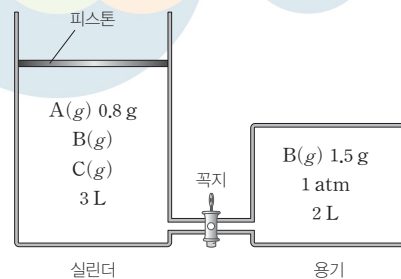
다음은 기체 반응에 대한 실험이다.

[화학 반응식]



[실험 과정]

(가) $t^\circ C$, 1 atm에서 꼭지로 분리된 실린더와 용기에 $A(g) \sim C(g)$ 를 그림과 같이 넣는다.



(나) 실린더에서 어느 한 기체가 모두 소모될 때까지 반응을 완결시킨다.

(다) 꼭지를 열고 어느 한 기체가 모두 소모될 때까지 반응을 완결시킨 후, 충분한 시간 동안 기다린다.

[실험 결과]

- 각 과정 후 실린더 속 기체에 대한 자료

과정	(가)	(나)	(다)
C의 양(mol)	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{4}$	
전체 기체의 양(mol)			
부피(L)	3	2	1

(다) 과정 후 실린더에 들어 있는 $C(g)$ 의 질량(g)은? (단, 온도와 외부 압력은 각각 $t^\circ C$, 1 atm으로 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰, 연결관의 부피는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{23}{15}$ ② $\frac{6}{5}$ ③ $\frac{4}{5}$ ④ $\frac{11}{15}$ ⑤ $\frac{5}{7}$

05

▶22067-0295

다음은 $X(g) \sim Z(g)$ 에 대한 자료이다.

- 분자당 구성 원자 수비는 $X : Y : Z = 2 : 4 : 3$ 이다.
- 1g당 전체 원자 수는 모두 같다.

그림은 $t^{\circ}\text{C}$, 1 atm에서 $X(g)$ 와 $Y(g)$ 의 혼합 기체와 $Z(g)$ 가 각각 실린더에 들어 있는 것을 나타낸 것이다. 단위 부피당 전체 원자 수는 (가)와 (나)에서 같고, $X(g)$ 와 $Y(g)$ 는 서로 반응하지 않는다.



$\frac{Z \text{의 분자량}}{Y \text{의 분자량}} \times \frac{(가)에서 Y(g) \text{의 질량}}{(가)에서 X(g) \text{의 질량}}$ 은? (단, 온도와 압력은 일정하고, 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{1}{2}$ ② 1 ③ $\frac{3}{2}$
 ④ 2 ⑤ $\frac{5}{2}$

06

▶22067-0296

다음은 자연계에 존재하는 원소 X, Y 및 분자 XY 에 대한 자료이다.

- 자연계에 존재하는 X와 Y에 대한 자료

	X	Y
동위 원소	$^a\text{X}, ^{a+2}\text{X}$	$^b\text{Y}, ^{b+2}\text{Y}$
평균 원자량	$a + 1$	

- 분자량이 가장 작은 XY 의 존재 비율(%)
 분자량이 가장 큰 XY 의 존재 비율(%) = 3이다.
- $^a\text{X}, ^{a+2}\text{X}, ^b\text{Y}, ^{b+2}\text{Y}$ 의 원자량은 각각 $a, a+2, b, b+2$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- 보기
- ㄱ. 자연계 존재 비율은 $^a\text{X}^{a+2}\text{X}$ 가 $^a\text{X}_2$ 의 2배이다.
 - ㄴ. Y의 평균 원자량은 $b+1$ 이다.
 - ㄷ. 자연계에 존재하는 XY 중 분자량이 $a+b+2$ 인 분자의 존재 비율은 25%이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

07

▶22067-0297

다음은 바닥상태 알루미늄(Al) 원자에서 전자가 들어 있는 오비탈 (가)~(다)에 대한 자료이다. n 은 주 양자수, l 은 방위(부) 양자수이다.

- $(n-l)$ 은 (가)와 (나)가 같다.
- 원자가 전자는 (가)와 (다)에 들어 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. (나)의 자기 양자수(m_l)는 0이다.
 - ㄴ. 에너지 준위는 (가) > (다)이다.
 - ㄷ. 오비탈에 들어 있는 전자 수는 (나) = (다)이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

08

▶22067-0298

다음은 2주기 바닥상태 원자 $X \sim Z$ 에 대한 자료이다.

- 홀전자 수는 $X > Y > Z$ 이다.
- 원자 번호는 $X > Y > Z$ 이다.
- 전자가 2개 들어 있는 오비탈 수는 $X > Y$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, $X \sim Z$ 는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- 보기
- ㄱ. X의 홀전자 수는 2이다.
 - ㄴ. $X \sim Z$ 의 원자가 전자 수의 합은 9이다.
 - ㄷ. s 오비탈에 들어 있는 전자 수는 Y와 Z가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

09

▶22067-0299

그림은 주기율표의 일부를 나타낸 것이다.

주기 \ 족	1	2	13	14	15	16	17	18
1	A							
2						B		
3		C					D	

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.)

[보기]

- ㄱ. AD는 이온 결합 물질이다.
- ㄴ. CB에서 양이온의 전자 수와 음이온의 전자 수는 같다.
- ㄷ. 비공유 전자쌍 수는 $B_2 > D_2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10

▶22067-0300

다음은 2주기 원자 W~Z에 대한 자료이다.

- W~Z는 바닥상태에서 (원자가 전자 수 - 홀전자 수)가 같다.
- 제1 이온화 에너지는 $W > X > Y$ 이다.
- 제2 이온화 에너지는 $W > X > Y$ 이다.

W~Z에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, W~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

[보기]

- ㄱ. 바닥상태 원자의 홀전자 수는 $Z > W$ 이다.
- ㄴ. 제2 이온화 에너지는 $Z > X$ 이다.
- ㄷ. 제2 이온화 에너지는 $Z > Y$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11

▶22067-0301

표는 원소 W~Z로 구성된 물질 (가)~(라)에 대한 자료이다. W~Z는 각각 C, O, Na, Mg 중 하나이다.

물질	(가)	(나)	(다)	(라)
화학식	W	WY	XY_2	Z_2Y
전기 전도성	고체	있음	없음	없음
	액체	있음	있음	없음

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

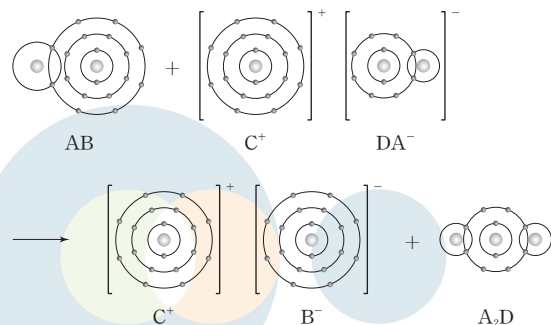
- ㄱ. (가)는 금속 결합 물질이다.
- ㄴ. '있음'은 ㉠으로 적절하다.
- ㄷ. 원자가 전자 수는 $W > Z$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12

▶22067-0302

그림은 AB와 CDA의 반응을 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

[보기]

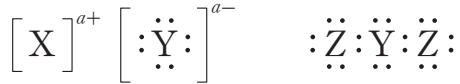
- ㄱ. A와 C는 같은 족 원소이다.
- ㄴ. A_2D 는 분자의 쌍극자 모멘트가 0이다.
- ㄷ. ABD_3 에서 B의 산화수는 +5이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13

▶22067-0303

그림은 2, 3주기 원소 X~Z로 이루어진 물질 XY와 Z₂Y의 루이스 전자점식을 나타낸 것이다. X^{a+}과 Y^{a-}은 전자 수가 같고, 전기 음성도는 Y가 Z보다 크다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

| 보기 |

- ㄱ. a=2이다.
 ㄴ. X와 Z는 같은 주기 원소이다.
 ㄷ. Z₂Y에서 Y는 부분적인 양전하(δ⁺)를 띤다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14

▶22067-0304

표는 3가지 분자 HCN, C₂H₂, NH₃를 3가지 기준에 따라 각각 분류한 것을 나타낸 것이다.

분류 기준	예	아니요
(가)	C ₂ H ₂	HCN, NH ₃
구성 원자가 모두 동일 평면에 존재하는가?	㉠	㉡
극성 분자인가?	㉢	㉣

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

| 보기 |

- ㄱ. '무극성 공유 결합이 있는가?'는 (가)로 적절하다.
 ㄴ. ㉢에 해당되는 분자는 2가지이다.
 ㄷ. ㉠과 ㉣에 해당되는 분자의 모양은 모두 직선형이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15

▶22067-0305

표는 2주기 원소 X~Z로 구성된 분자 (가)와 (나)에 대한 자료이다. X와 Y는 바닥상태 원자의 홀전자 수가 같고, (가), (나)에서 X~Z는 옥텟 규칙을 만족한다.

분자	(가)	(나)
분자식	XY ₂	Y ₂ Z ₂
$\frac{\text{공유 전자쌍 수}}{\text{비공유 전자쌍 수}}$	1	$\frac{3}{10}$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

| 보기 |

- ㄱ. (가)는 극성 분자이다.
 ㄴ. 공유 전자쌍 수는 (가)가 (나)보다 크다.
 ㄷ. XYZ₂에서 $\frac{\text{공유 전자쌍 수}}{\text{비공유 전자쌍 수}}$ 는 $\frac{1}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16

▶22067-0306

표는 밀폐된 진공 용기에 H₂O(l)을 넣은 후, 시간에 따른 H₂O(l)의 증발 속도와 H₂O(g)의 응축 속도를 나타낸 것이다. 0 < t₁ < t₂ < t₃ < t₄이고, t₃일 때 동적 평형에 도달하였다.

시간	0	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄
H ₂ O(l)의 증발 속도	v	v	v	v	v
H ₂ O(g)의 응축 속도	0	v ₁	v ₂	v ₃	v ₄

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하다.)

| 보기 |

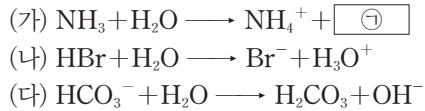
- ㄱ. v₁ > v이다.
 ㄴ. v₃ = v₄이다.
 ㄷ. H₂O(g)의 양(mol)은 t₂일 때가 t₄일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17

▶22067-0307

다음은 산 염기 반응 (가)~(다)의 화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

【보기】

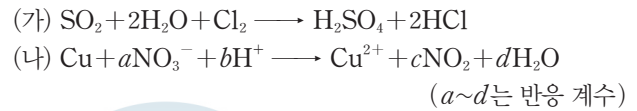
- ㄱ. ㉠은 OH^- 이다.
 ㄴ. (나)에서 HBr는 브뢴스테드·로리 산이다.
 ㄷ. (다)에서 HCO_3^- 은 브뢴스테드·로리 염기이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19

▶22067-0309

다음은 산화 환원 반응 (가)와 (나)의 화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

【보기】

- ㄱ. (가)에서 Cl의 산화수는 증가한다.
 ㄴ. (가)에서 SO_2 은 환원제로 작용한다.
 ㄷ. (나)에서 $b + d > a + c$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18

▶22067-0308

표는 $x \text{ M HCl}(aq)$ 과 $y \text{ M NaOH}(aq)$ 을 혼합한 용액 (가)~(마)에 대한 자료이다.

혼합 용액	(가)	(나)	(다)	(라)	(마)
혼합 전 용액의 부피(mL)	HCl(aq) 20	20	20	20	20
	NaOH(aq) V	2V	3V	4V	5V
모든 이온의 몰 농도의 합(M)	a	$\frac{3}{4}a$	㉠	$\frac{2}{3}a$	$\frac{5}{7}a$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같고, 물의 자동 이온화는 무시한다.) [3점]

【보기】

- ㄱ. V는 10이다.
 ㄴ. ㉠은 $\frac{1}{2}a$ 이다.
 ㄷ. $\frac{x}{y} = \frac{4}{3}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20

▶22067-0310

다음은 A(s)와 B(s)가 물에 용해되는 반응에서 열의 출입을 알아보기 위한 실험이다.

- 25°C 물에 25°C A(s)를 녹였더니 수용액의 온도가 높아졌다.
 ○ 25°C 물 100 g에 25°C B(s) w g을 녹이고 수용액의 최저 온도를 측정하였더니 10°C였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

【보기】

- ㄱ. A(s)가 물에 용해될 때 열이 방출된다.
 ㄴ. B(s)가 물에 용해되는 반응은 흡열 반응이다.
 ㄷ. 25°C 물 100 g에 25°C B(s) $\frac{1}{2}w$ g을 녹이면 수용액의 최저 온도는 10°C보다 낮다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고 하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

01

▶22067-0311

다음은 화학이 실생활 문제 해결에 기여한 사례에 대한 설명이다.

하버와 보슈는 A_2 기체를 H_2 기체와 반응시켜 화합물 X를 대량 합성하는 공업적 생산 공정을 개발하였고, A가 포함된 비료의 대량 생산에 기여하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A는 임의의 원소 기호이다.)

- 보기
- ㄱ. A는 질소(N)이다.
 - ㄴ. A_2 에는 다중 결합이 있다.
 - ㄷ. X의 대량 합성은 식량 문제 해결에 기여하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

02

▶22067-0312

다음은 탄소 화합물 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)는 각각 에테인(C_2H_6), 에탄올(C_2H_5OH), 아세트산(CH_3COOH) 중 하나이다.

- 수용액이 산성인 것은 (가)이다.
- 분자량은 (나)가 (다)보다 크다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.)

- 보기
- ㄱ. (가)는 에테인이다.
 - ㄴ. (나)는 손 소독제를 만드는 데 사용된다.
 - ㄷ. 1 mol을 완전 연소시켰을 때 생성되는 H_2O 의 양(mol)은 (다)가 (나)보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

03

▶22067-0313

표는 기체 (가)~(다)에 대한 자료이다. 원자량은 Z가 Y보다 크다.

기체	(가)	(나)	(다)
구성 원소	X	Y, Z	Y, Z
분자당 구성 원자 수	2	2	3
1g당 분자 수	$11N$	$11N$	$7N$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- 보기
- ㄱ. 분자량은 (가)와 (나)가 같다.
 - ㄴ. (다)의 분자식은 Y_2Z 이다.
 - ㄷ. 1g에 들어 있는 원자 수는 (다)가 (가)보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

04

▶22067-0314

다음은 $A_2(g)$ 와 $B_2(g)$ 가 반응하여 $X(g)$ 가 생성되는 반응의 화학 반응식이다.



표는 실린더에 $A_2(g)$ 와 $B_2(g)$ 를 넣고 반응을 완결시켰을 때, 반응 전과 후 기체에 대한 자료이다. 실험 (나)에서 A_2 가 모두 반응하였다.

실험	반응 전			반응 후	
	$A_2(g)$ 의 질량(g)	$B_2(g)$ 의 질량(g)	전체 기체의 부피(L)	$X(g)$ 의 질량(g)	전체 기체의 부피(L)
(가)	14	6	xV	17	$5V$
(나)	42	12	$15V$	w	$9V$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 임의의 원소 기호이고, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

- 보기
- ㄱ. $w > 50$ 이다.
 - ㄴ. $\frac{c}{a+b} = \frac{2}{3}$ 이다.
 - ㄷ. $x \times \frac{B \text{의 원자량}}{A_2 \text{의 분자량}} = \frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

05

▶22067-0315

다음은 0.01 M 포도당($C_6H_{12}O_6$) 수용액을 만드는 실험이다.
 $x + y = 60$ 이다.

[실험]

(가) a M $C_6H_{12}O_6(aq)$ x mL를 취하여 100 mL ㉠ 에
 넣고 표시선까지 물을 넣어 0.01 M $C_6H_{12}O_6(aq)$ 을 만
 든다.

(나) a M $C_6H_{12}O_6(aq)$ y mL를 취하여 500 mL ㉠ 에
 넣고 표시선까지 물을 넣어 0.01 M $C_6H_{12}O_6(aq)$ 을 만
 든다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것
 은? (단, $C_6H_{12}O_6$ 의 분자량은 180이고, 온도는 일정하다.) [3점]

[보기]

ㄱ. '부피 플라스크'는 ㉠으로 적절하다.

ㄴ. a M $C_6H_{12}O_6(aq)$ x mL에 들어 있는 $C_6H_{12}O_6$ 의 질량
 은 0.18 g이다.

ㄷ. $a \times \frac{y}{x} = \frac{1}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

06

▶22067-0316

표는 자연계에 존재하는 X의 동위 원소에 대한 자료이다.

동위 원소	aX	bX
원자량	10	11
존재 비율(%)	20	80

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것
 은? (단, X는 임의의 원소 기호이다.)

[보기]

ㄱ. 중성자수는 $^bX > ^aX$ 이다.

ㄴ. X의 평균 원자량은 10.5보다 크다.

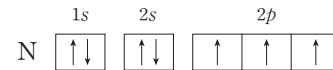
ㄷ. $\frac{^bX \text{ 1g에 들어 있는 원자 수}}{^aX \text{ 1g에 들어 있는 원자 수}} > 1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

07

▶22067-0317

그림은 바닥상태 질소(N) 원자의 전자 배치를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

ㄱ. $\frac{\text{홀전자 수}}{\text{원자가 전자 수}} = 1$ 이다.

ㄴ. 모든 전자의 스핀 자기 양자수(m_s)의 합은 0이 아니다.

ㄷ. 주 양자수(n)와 방위(부) 양자수(l)의 합이 2인 전자 수
 는 2이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

08

▶22067-0318

표는 2, 3주기 바닥상태 원자 X~Z에 대한 자료이다.

원자	X	Y	Z
전자가 들어 있는 p 오비탈 수			
전자가 들어 있는 s 오비탈 수	1	$\frac{3}{2}$	$\frac{3}{2}$
홀전자 수	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	1
전자가 들어 있는 p 오비탈 수			

X~Z에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른
 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

[보기]

ㄱ. X는 3주기 원소이다.

ㄴ. 홀전자 수는 Y가 가장 크다.

ㄷ. 원자 반지름은 $Z > Y$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

09

▶22067-0319

표는 바닥상태 원자 X~Z의 전자 배치를 나타낸 것이다. X~Z의 이온은 Ar의 전자 배치를 갖는다.

원자	전자 배치
X	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
Y	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
Z	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.)

보기

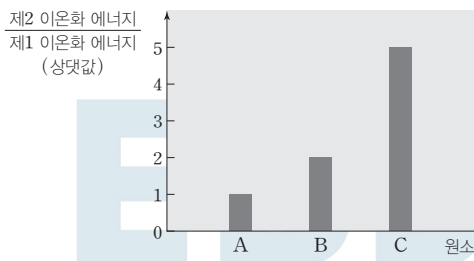
- ㄱ. 전자가 들어 있는 오비탈 수는 X와 Y가 같다.
 ㄴ. ZY_2 는 공유 결합 물질이다.
 ㄷ. 이온 반지름은 Z의 이온이 Y의 이온보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10

▶22067-0320

그림은 원소 A~C의 순차 이온화 에너지에 대한 자료이다. A~C는 각각 Na, Mg, Al 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

보기

- ㄱ. A는 Na이다.
 ㄴ. 제1 이온화 에너지는 $A > B$ 이다.
 ㄷ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 $B > C$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11

▶22067-0321

다음은 3가지 산 염기 반응의 화학 반응식이다.

- $\text{NH}_3(g) + \text{OH}^-(aq) \longrightarrow \text{NH}_2^-(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$ (㉠)
 ○ $\text{HNO}_3(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \longrightarrow \text{NO}_3^-(aq) + \text{H}_3\text{O}^+(aq)$ (㉡)
 ○ $\text{HF}(aq) + \text{HCO}_3^-(aq) \longrightarrow \text{F}^-(aq) + \text{H}_2\text{CO}_3(aq)$ (㉢)

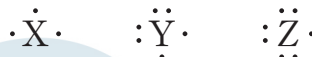
㉠~㉢ 중 브뢴스테드·로리 염기만을 있는 대로 고른 것은?

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡
 ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

12

▶22067-0322

그림은 2주기 원자 X~Z의 루이스 전자점식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

보기

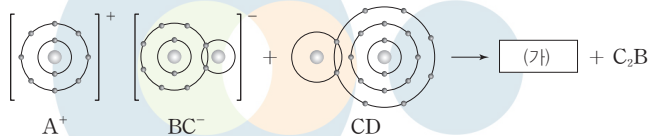
- ㄱ. XZ_3 의 분자 모양은 삼각뿔형이다.
 ㄴ. YZ_2 는 극성 분자이다.
 ㄷ. XZ_4^- 에서 X와 Z는 모두 옥텟 규칙을 만족한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13

▶22067-0323

다음은 ABC와 CD의 반응에서 반응물을 화학 결합 모형으로 나타낸 화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

보기

- ㄱ. 녹는점은 $(\text{가}) > \text{NaF}$ 이다.
 ㄴ. $\text{A}(s)$ 는 연성(뽀함성)이 있다.
 ㄷ. 공유 전자쌍 수는 $\text{B}_2 > \text{C}_2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14

▶ 22067-0324

다음은 학생 A가 가설을 세우고 수행한 탐구 활동이다.

[가설]

- 극성 공유 결합이 있는 분자는 극성 분자이다.

[탐구 과정]

- H, C, N, O, F의 전기 음성도를 조사한다.
- CH_4 , NF_3 , CO_2 의 구조식과 분자의 쌍극자 모멘트를 조사한다.

[탐구 결과]

- H, C, N, O, F의 전기 음성도

원소	H	C	N	O	F
전기 음성도	2.1	2.5	x	y	4.0

- CH_4 , NF_3 , CO_2 의 구조식과 분자의 쌍극자 모멘트

분자	CH_4	NF_3	CO_2
구조식	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{F}-\text{N}-\text{F} \\ \\ \text{F} \end{array}$	$\text{O}=\text{C}=\text{O}$
분자의 쌍극자 모멘트	0	0보다 큼	0

[결론]

- ㉠

학생 A의 결론이 타당할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. $y > x$ 이다.
- ㄴ. '가설은 옳다.'는 ㉠으로 적절하다.
- ㄷ. NF_3 에서 N는 부분적인 양전하(δ^+)를 띤다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15

▶ 22067-0325

다음은 열량계를 이용한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 25°C의 물 100 g이 담긴 열량계 I~III을 준비한다.
- (나) I에 25°C의 $\text{X}(s)$ 를 넣고 $\text{X}(aq)$ 의 최고 온도 또는 최저 온도를 측정한다.
- (다) II에 25°C의 $\text{Y}(s)$ 를 넣고 $\text{Y}(aq)$ 의 최고 온도 또는 최저 온도를 측정한다.
- (라) III에 25°C의 $\text{Z}(s)$ 를 넣고 $\text{Z}(aq)$ 의 최고 온도 또는 최저 온도를 측정한다.

[실험 결과]

- I~III에 들어 있는 수용액의 최고 온도 또는 최저 온도

열량계	수용액	최고 온도 또는 최저 온도(°C)
I	$\text{X}(aq)$	40
II	$\text{Y}(aq)$	35
III	$\text{Z}(aq)$	15

흡열 반응이 일어나는 열량계만을 있는 대로 고른 것은? (단, 열량계와 외부 사이의 열 출입은 없다.)

- ① I ② III ③ I, III
④ II, III ⑤ I, II, III

16

▶ 22067-0326

표는 밀폐된 진공 용기 안에 $\text{X}(l)$ 1 mol을 넣은 후 시간에 따른 X의 증발 속도와 응축 속도와 $\text{X}(l)$ 의 양(mol)에 대한 자료이다. $0 < t_1 < t_2 < t_3$ 이다.

시간	t_1	t_2	t_3
$\frac{\text{증발 속도}}{\text{응축 속도}}$	a	1	b
$\text{X}(l)$ 의 양(mol)	0.9	c	0.7

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하다.)

[보기]

- ㄱ. $a \times b > 1$ 이다.
- ㄴ. $c = 0.8$ 이다.
- ㄷ. $\frac{t_3 \text{일 때 } \text{X}(g) \text{의 양(mol)}}{t_1 \text{일 때 } \text{X}(g) \text{의 양(mol)}} = 3$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17

▶22067-0327

다음은 분자 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)~(다)는 각각 N_2 , FCN , COF_2 중 하나이다.
- (가)~(다)의 비공유 전자쌍 수

분자	(가)	(나)	(다)
비공유 전자쌍 수(상댓값)	a	4	1

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

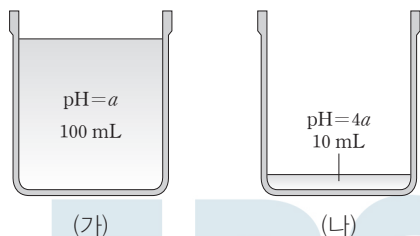
[보기]

- ㄱ. $a=2$ 이다.
- ㄴ. (가)에는 3중 결합이 있다.
- ㄷ. 분자의 쌍극자 모멘트는 (나)가 (다)보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18

▶22067-0328

그림은 25°C 에서 수용액 (가)와 (나)를 나타낸 것이다. (가)에서 H_3O^+ 의 양(mol)과 (나)에서 OH^- 의 양(mol)은 같다.이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 25°C 로 일정하고, 25°C 에서 물의 이온화 상수 (K_w)는 1×10^{-14} 이다.)

[보기]

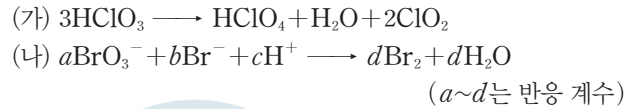
- ㄱ. (가)에서 $[H_3O^+] = 1 \times 10^{-3} \text{ M}$ 이다.
- ㄴ. (가)에서 OH^- 의 양(mol) = 1×10^{-8} 이다.
- ㄷ. (나)에 물을 넣어 50 mL로 만든 수용액의 pH는 12보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19

▶22067-0329

다음은 산화 환원 반응 (가)와 (나)의 화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

[보기]

- ㄱ. (가)에서 Cl의 산화수 중 가장 큰 값은 +7이다.
- ㄴ. $c+d=6$ 이다.
- ㄷ. (나)에서 환원제 1 mol이 반응했을 때 생성되는 H_2O 의 양은 3 mol이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20

▶22067-0330

다음은 중화 반응에 대한 실험이다.

[자료]

- 수용액에서 $X(OH)_2$ 는 X^{2+} 과 OH^- 으로, HY 는 H^+ 과 Y^- 으로, H_2Z 는 H^+ 과 Z^{2-} 으로 모두 이온화된다.

[실험 과정]

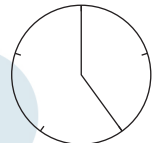
- (가) 0.4 M $X(OH)_2(aq)$, y M $HY(aq)$, z M $H_2Z(aq)$ 을 준비한다.
- (나) $X(OH)_2(aq)$ V mL에 $HY(aq)$ a mL를 조금씩 첨가한다.
- (다) (나) 과정 후 혼합 용액에 $H_2Z(aq)$ a mL를 첨가한다.

[실험 결과]

- (나)에서 첨가한 $HY(aq)$ 의 부피에 따른 A 이온의 몰 농도

$HY(aq)$ 의 부피(mL)	0	10	15	a
A 이온의 몰 농도(상댓값)	8	3	2	

- (다) 과정 후 혼합 용액은 중성이다.
- (다) 과정 후 혼합 용액에서 양이온 수와 음이온 수의 비율

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같고, 물의 자동 이온화는 무시하며, X^{2+} , Y^- , Z^{2-} 은 반응하지 않는다.) [3점]

[보기]

- ㄱ. A 이온은 X^{2+} 이다.
- ㄴ. $\frac{V}{a} = \frac{1}{2}$ 이다.
- ㄷ. $y+z=0.4$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ