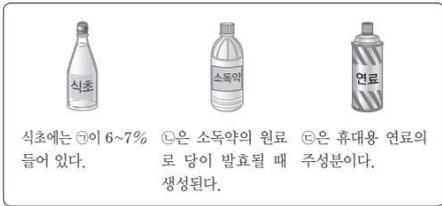


제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 II)

생명
수험번호
제 () 선택

1. 다음은 탄소 화합물 ㉠~㉣이 실생활에서 사용되는 사례이다. ㉠~㉣은 각각 에탄올, 뷰테인, 아세트산 중 하나이다.

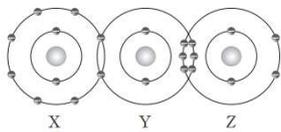


㉠~㉣에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 가. 분자당 탄소 원자 수가 가장 큰 것은 ㉠이다.
 나. -OH가 탄소 원자에 결합되어 있는 것은 1가지이다.
 다. 완전 연소 생성물의 종류는 모두 같다.

- ① 나 ② 다 ③ 가, 나 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

2. 그림은 2주기 원소 X~Z로 이루어진 분자 XYZ의 화학 결합 모형을 나타낸 것이다.



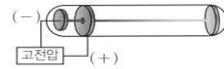
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.)

<보 기>
 가. 원자가 전자 수는 $Z > Y$ 이다.
 나. ZX_3 에서 X는 부분적인 음전하를 띤다.
 다. 비공유 전자쌍 수는 $Y_2X_2 > Z_2X_2$ 이다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

3. 다음은 음극선에 대한 톰슨의 탐구이다.

[실험 과정]
그림과 같이 진공인 유리관에 높은 전압을 걸어 주었을 때 (-)극에서 (+)극으로 이동하는 입자의 흐름을 음극선 이라고 한다.



[가설]
○ 음극선은 ㉠ 입자의 흐름이다.

[실험]
유리관에서 (-)극으로 사용한 금속의 종류를 바꾸어 실험을 반복하였더니, 금속의 종류에 관계없이 음극선이 관찰되었다.

[결론]
가설은 옳다.

㉠으로 가장 적절한 것은?

- ① 음전하를 띤
 ② 매우 작은
 ③ 질량을 가진
 ④ 모든 금속 원자를 구성하는
 ⑤ 금속 원자의 중심에 존재하는

4. 다음은 3가지 물질을 주어진 기준에 따라 각각 분류한 것이다.

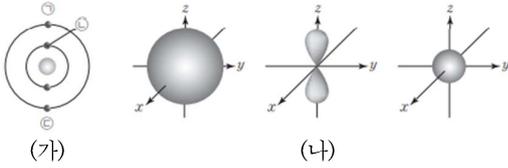
[물질]	F_2	Na	MgO
[분류]			
기준	예	아니요	
액체 상태에서 전기 전도성이 있는가?	㉠	㉡	
(가)	F_2	Na, MgO	

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

<보 기>
 가. ㉠에 해당하는 물질은 1가지이다.
 나. ㉡에 해당하는 물질은 공유 결합 물질이다.
 다. '분자인가?'는 (가)로 적절하다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

5. 그림 (가)는 원자 A의 보어 모형에 의한 전자 배치를, (나)는 A에서 전자가 들어 있는 모든 오비탈의 모형을 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. 들뜬상태이다.
 ㄴ. 전자의 에너지 준위는 $\text{①} = \text{②} > \text{③}$ 이다.
 ㄷ. 전자가 들어 있는 오비탈의 방위(부) 양자수(l)의 총합은 1이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 X(s)와 Y(s)가 각각 물에 용해되는 반응에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 간이 열량계에 25°C의 물 100g을 넣는다.
 (나) 25°C의 X(s) w g을 (가)의 물에 완전히 녹인 후 최고 또는 최저 온도(t)를 측정한다.
 (다) X(s) 대신 Y(s)를 사용하여 과정 (가)와 (나)를 반복한다.

[실험 결과]

물질	X(s)	Y(s)
t (°C)	24	26.5

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수용액의 비열은 모두 같고, 간이 열량계로 인한 열 손실은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. X(s)가 물에 용해되는 반응은 흡열 반응이다.
 ㄴ. Y(s)가 물에 용해될 때 주위로 열을 방출한다.
 ㄷ. 1g이 녹을 때 출입하는 열량은 X(s)가 Y(s)보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)~(다)는 원소 X~Z의 원자 또는 이온의 전자배치를 나타낸 것이다.

(가)	X	1s	2s	2p	3s
(나)	Y^+	↑↓	↑↓	↑↓ ↑↓ ↑↓	↑
(다)	Z^+	↑↓	↑↓	↑↓ ↑↓ ↑	↑

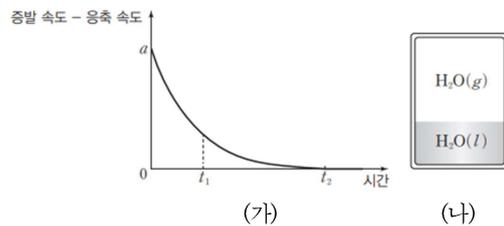
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)~(다) 중 바닥상태 전자 배치는 1가지이다.
 ㄴ. (가)~(다)는 모두 파울리 배타 원리를 만족한다.
 ㄷ. 이온 결합 물질에서 양이온과 음이온 사이의 거리는 $YX > Z_2X$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 밀폐된 진공 용기에 $H_2O(l)$ 을 넣은 후 시간에 따른 증발 속도와 응축 속도의 차(증발 속도-응축 속도)를, (나)는 동적 평형 상태인 t_2 에서 용기 안의 상태를 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. t_1 에서 H_2O 의 증발 속도는 응축 속도보다 크다.
 ㄴ. t_2 에서 H_2O 의 응축 속도는 a 이다.
 ㄷ. $H_2O(g)$ 분자 수는 t_2 에서가 t_1 에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 표는 밀도가 1.2 g/mL인 x M A 수용액 0.5 L에서 일부를 취하여 희석시킨 A 수용액 (가)~(다)에 대한 자료이다. (나)와 (다)의 밀도는 1.1 g/mL이다.

수용액	x M A 수용액에서 취한 양	농도	용액의 양
(가)	25 mL	0.5 M	100 mL
(나)	10 mL	y M	20 g
(다)	24 g	10%	40 g

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

<보 기>

ㄱ. $y = 1.01$ 이다.
 ㄴ. A의 화학식량은 100이다.
 ㄷ. (가)~(다)를 모두 만들고 남아 있는 x M A 수용액에서 용질의 양은 0.88 mol이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 25°C에서 수용액 (가)~(라)에 대한 설명이다.

- (가)에서 $[H_3O^+] = 1.0 \times 10^{-8}$ M이다.
- (나)에서 $pOH > pH$ 이다.
- (다)에서 $\frac{[OH^-]}{[H_3O^+]} = 1.0 \times 10^6$ 이다.
- (라)에서 $pH - pOH = 0$ 이다.

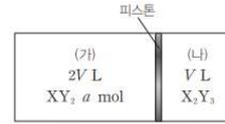
(가)~(라)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 25°C에서 물의 이온화 상수(K_w)는 1.0×10^{-14} 이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. pOH 는 (나) > (가)이다.
 ㄴ. $[H_3O^+]$ 는 (다)가 (라)의 1000배이다.
 ㄷ. 수용액의 액성이 염기성인 것은 2가지이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 0°C에서 피스톤으로 분리된 실린더에 $XY_2(g)$ 와 $X_2Y_3(g)$ 가 각각 들어 있는 것을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에 포함된 총 원자의 양은 $\frac{11}{8}$ mol이고, 단위 질량당 기체의 부피비는 (가):(나) = 38:23이며, 두 기체는 서로 반응하지 않는다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이고, 온도는 일정하며, 피스톤의 부피와 마찰은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. $a = 0.25$ 이다.
 ㄴ. 원자량 비는 $X:Y = 7:8$ 이다.
 ㄷ. 피스톤을 제거한 후 혼합 기체의 단위 질량당 부피는 (가)의 $\frac{28}{23}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 표는 2주기 원소 X~Z로 이루어진 분자 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)의 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.

분자	(가)	(나)	(다)
분자식	XY_2	YZ_2	XYZ_2
비공유 전자쌍 수 - 공유 전자쌍 수	0	6	a

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

<보 기>

ㄱ. 전기 음성도는 $Z > X$ 이다.
 ㄴ. $a = 2$ 이다.
 ㄷ. 다중 결합이 있는 것은 (나)와 (다)이다

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 18족을 제외한 3주기 바닥상태 원자 A~C에 대한 자료이다.

- A~C의 원자가 전자 수의 합은 12이다.
- A~C에서 전자가 들어있는 각 오비탈의 방위(부) 양자수(l)의 합은 13이다.
- 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 $A > B > C$ 이다.

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

- <보 기>
- ㄱ. 원자 번호는 A와 C의 합이 B의 2배보다 크다.
 - ㄴ. 제1 이온화 에너지는 B가 C보다 크다.
 - ㄷ. 모든 전자의 스핀 자기 양자수(m_s)의 합이 0인 원자는 2가지이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 표는 분자 (가)~(라)에 대한 자료이다. (가)~(라)는 각각 H_2O , NH_3 , CF_4 , CH_2O 중 하나이다.

분자	(가)	(나)	(다)	(라)
비공유 전자쌍 수	2	3	x	18
공유 전자쌍 수 (상댓값)				

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. $x = 6$ 이다.
 - ㄴ. (나)와 (다)는 모두 평면 구조이다.
 - ㄷ. (라)는 분자의 쌍극자 모멘트가 0이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 A와 B가 반응하여 C를 생성하는 화학 반응식이다.

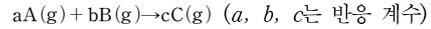
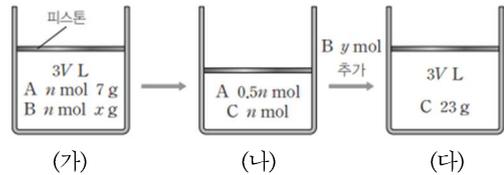


그림 (가)와 (나)는 각각 실린더에 반응물을 넣은 초기 상태와 반응이 완결된 상태를, (다)는 (나)에 B를 추가하여 반응이 완결된 상태를 나타낸 것이다.

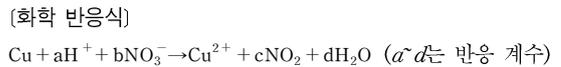


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. $b = c$ 이다.
 - ㄴ. $xy = 8n$ 이다.
 - ㄷ. 기체의 밀도 비는 (나):(다) = 20:23이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 산화 환원 반응의 화학 반응식과 이를 완성하는 과정을 나타낸 것이다.



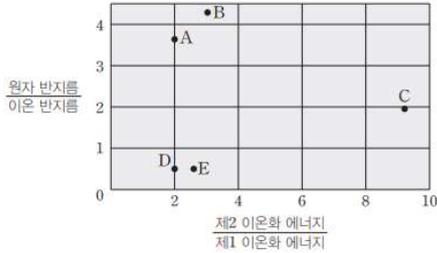
- (과정)
 (가) 각 원자의 산화수 변화를 확인한다.
 (나) 반응 전과 후, 증가한 산화수와 감소한 산화수가 같아지도록 계수를 맞춘다.
 (다) 반응 전과 후, 산화수 변화가 없는 원자의 원자 수가 같아지도록 계수를 맞춘다.

(가)~(다)에서 알 수 있는 내용에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 질소(N) 원자의 산화수는 +6에서 +4로 감소한다.
 - ㄴ. (나)에서 $b = 2$ 이다.
 - ㄷ. (다)에서 $a : c = 2 : 1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 각각 원자 번호가 4, 5, 8, 9, 11 중 하나인 원자 A~E에 대한 자료이다. 원자 번호가 4, 5인 이온의 전자 배치는 He과 같고, 원자 번호가 8, 9, 11인 이온의 전자 배치는 Ne과 같다.



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

<보 기>

ㄱ. 원자 반지름은 A > B이다.
 ㄴ. 바닥상태에서 원자가 전자가 들어 있는 오비탈의 주 양자수는 C가 가장 크다.
 ㄷ. 이온 반지름은 D가 가장 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는 25℃에서 NaOH(aq) (가)~(다)에 대한 자료이다.

NaOH(aq)	pH	물 농도(M)	부피(L)	H ₃ O ⁺ 의 양 (상댓값)
(가)	13	x	0.1	1
(나)		0.02	y	1
(다)		2x	y	z

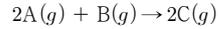
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 25℃에서 물의 이온화 상수(K_w)는 1.0×10⁻¹⁴이다.)

<보 기>

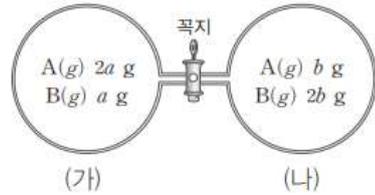
ㄱ. x = 0.1 이다.
 ㄴ. y = 0.5 이다.
 ㄷ. z = 1 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 A와 B가 반응하여 C를 생성하는 화학 반응식이다.



그림은 부피가 같은 용기 (가)와 (나)에 A(g)와 B(g)를 넣은 초기 상태를 나타낸 것이다. (가)에서 반응이 완결된 후 질량 비 A:C=5:7이고, 꼭지를 열고 반응이 완결되었을 때 A와 B는 남아 있지 않았다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 분자량 비는 A:B=3:4이다.
 ㄴ. 초기 상태에서 반응 전 용기 내 기체의 몰 비는 (가):(나) = 19:35이다.
 ㄷ. (가)와 (나)에서 각각 반응이 완결된 후 생성된 C의 양 (mol)은 (나)에서가 (가)에서의 3배보다 크다

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 표는 25℃에서 x M HCl(aq), y M NaOH(aq), z M KOH(aq)의 혼합 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

혼합 용액	혼합 전 용액의 부피(mL)			혼합 용액에서 이온 수의 비
	HCl(aq)	NaOH(aq)	KOH(aq)	
(가)	7	6	0	Na ⁺ :Cl ⁻ =3:7
(나)	7	3	2	Na ⁺ :K ⁺ =1:2
(다)	10	V	5	Na ⁺ :K ⁺ =1:3

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

<보 기>

ㄱ. 생성되는 H₂O(l) 수 비는 (가):(나)=2:3이다.
 ㄴ. x:y:z=2:1:3이다.
 ㄷ. (다)의 액성은 중성이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

*** 확인 사항**
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.