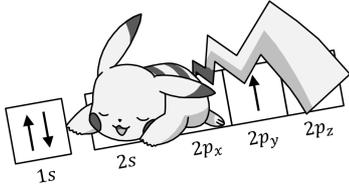


제 4 교시

과학탐구 영역 (화학 I)

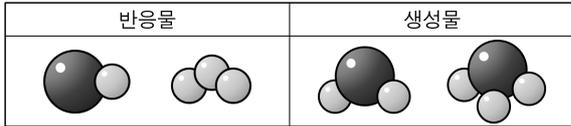
1. 그림은 어떤 바닥상태 원소 A의 오비탈을 나타낸 것이다. 그림 위에서 피카츄가 자고 있어 오비탈의 일부만 볼 수 있다.



A로 가능한 원소의 가짓수는? (단, A는 임의의 원소 기호이다.)

- ① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

2. 그림은 어떤 화학 반응의 반응물과 생성물을 분자 모형으로 나타낸 것이다. 전기 음성도는 ●가 ○보다 크다.



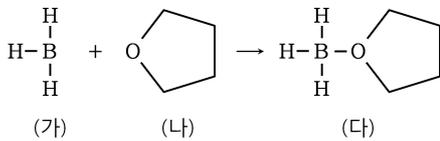
이 반응에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 화합물의 가짓수는 3가지이다.
 ㄴ. 분자 수는 반응 전이 반응 후보다 크다.
 ㄷ. 산화된 물질은 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 어떤 반응의 화학 반응식을 구조식으로 나타낸 것이다.



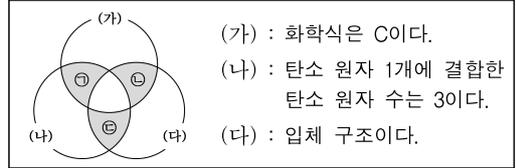
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 루이스 산이다.
 ㄴ. (나)의 분자식은 C₄H₈O이다.
 ㄷ. 결합각(∠HBH)은 (가)가 (다)보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 흑연을 제외할 탄소 동소체를 특징에 따라 분류한 벤 다이어그램이다. ㉠~㉣은 각각 탄소 동소체 중 하나이다.



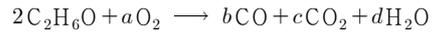
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠~㉣은 모두 전기 전도성이 있다.
 ㄴ. 1몰에 존재하는 결합선 수는 ㉠ < ㉡ < ㉢이다.
 ㄷ. (가), (나), (다)에 공통적으로 해당하는 물질은 없다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

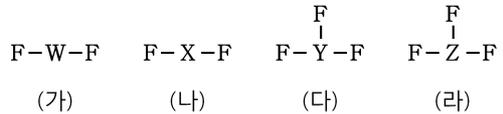
5. 다음은 에탄올(C₂H₆O)의 불완전 연소 반응의 화학 반응식이다.



a+b+c+d는? (단, a~d는 반응 계수이다.)

- ① 13 ② 14 ③ 15 ④ 16 ⑤ 17

6. 그림은 2주기 원소 W~Z의 플루오린 화합물 (가)~(라)를 나타낸 것이다. 중심 원자 주위의 전자쌍의 수는 (가)와 (라)가 같다.



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

<보 기>

ㄱ. (가)에서 W의 산화수는 -2이다.
 ㄴ. (나) 분자의 쌍극자 모멘트 합은 0이다.
 ㄷ. 비공유 전자쌍 수는 (다)가 (라)보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 표는 원자량을 정하는 기준 I, II에 대한 자료이다.

원자량을 정하는 기준	1몰의 정의	기준에 따른 ¹ H의 원자량
I	¹² C의 원자량 = 12	ⓐ
II	¹ H의 원자량 = 1	ⓑ

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

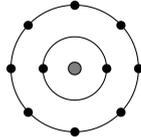
<보 기>

ㄱ. ¹²C 원자 1개의 질량은 ¹H 원자 1개의 질량의 12배이다.
 ㄴ. ⓐ은 ⓑ보다 크다.
 ㄷ. 중성자 수가 일정한 산소 원자의 질량수 값은 I일 때가 II일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 표는 2주기 원자 X, Y와 이온 Y⁻에 대한 자료이고, 그림은 X, Y, Y⁻ 중 하나의 전자 배치이다. ⓐ~ⓒ은 각각 양성자, 중성자, 전자 중 하나이다.

원자 또는 이온	X	Y	Y ⁻
ⓐ의 수	a	b	b
ⓑ의 수	b	a-1	b-2
ⓒ의 수	a+1	b-2	a



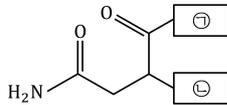
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X, Y는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ⓐ과 ⓑ 사이에는 전기적 인력이 작용한다.
 ㄴ. a는 b보다 작다.
 ㄷ. 그림은 Y⁻의 전자 배치이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 어떤 아미노산의 구조식을 나타낸 것이다.



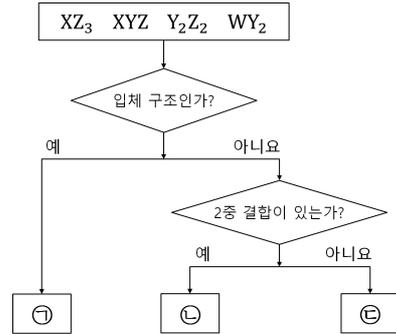
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ⓐ과 ⓑ에는 탄소(C) 원자가 존재하지 않는다.)

<보 기>

ㄱ. ⓐ은 염기성 용액에서 전하를 띤다.
 ㄴ. ⓑ은 아미노산의 종류를 결정한다.
 ㄷ. 원자 3개와 결합한 탄소 원자 수는 3이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

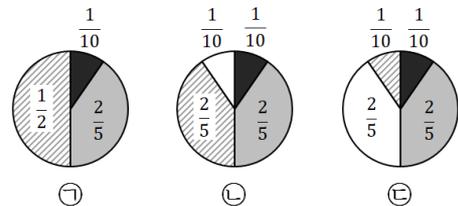
10. 그림은 2주기 원소 W~Z로 이루어진 분자를 분류하는 과정을 나타낸 것이다.



ⓐ~ⓒ에 해당하는 물질의 개수로 옳은 것은? (단, W~Z는 임의의 원소 기호이며, 옥텟 규칙을 만족한다.) [3점]

	ⓐ	ⓑ	ⓒ
①	1	2	1
②	1	1	2
③	1	0	3
④	2	2	0
⑤	2	1	1

11. 그림은 칼슘(Ca) 원자의 세 가지 전자배치 ⓐ~ⓒ에서 각 전자껍질에 들어 있는 전자 수의 비율을 나타낸 것이다. 주양자수가 같은 전자껍질은 같은 색으로 표시했으며, 는 M 전자껍질이다. ⓐ~ⓒ 중 바닥상태 전자배치는 1가지이다.



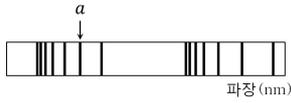
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ⓐ은 바닥상태의 전자 배치이다.
 ㄴ. ⓑ에서 전자가 들어있는 p 오비탈 수는 전자가 들어있는 s 오비탈 수의 1.5배이다.
 ㄷ. 는 L 전자껍질이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 수소 원자의 방출 스펙트럼에서 선 a 를 표시한 것이고, 표는 진동수가 a 의 실수배인 빛을 수소 원자의 바닥상태에 있는 전자가 흡수했을 때의 전자 전이에 대한 자료이다.



진동수	n 전이 후
a 의 x 배	2
a 의 $(x+1)$ 배	y

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수소 원자의 에너지 준위 $E_n \propto -\frac{1}{n^2}$ 이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. a 에 해당하는 빛은 가시광선이다.
 ㄴ. $y=3$ 이다.
 ㄷ. 진동수가 a 의 $(x+2)$ 배인 빛의 에너지는 수소 원자의 이온화 에너지보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 탄소가 포함된 화합물의 원소 분석 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 그림과 같은 장치에 C_xH_y w mg 을 넣고 완전 연소시킨다.

(나) 반응 후 A관과 B관의 증가한 질량과 그 합을 구한다.
 (다) $C_xH_yO_x$ w mg 에 대하여 (가)와 (나)를 수행한다.

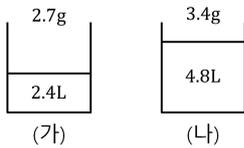
[실험 결과]

화합물	증가한 질량(mg)		
	A 관	B 관	합
C_xH_y	a		40
$C_xH_yO_x$		b	20

$a+b$ 는? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.) [3점]

- ① 27 ② 29 ③ 31 ④ 33 ⑤ 35

14. 그림은 일정한 온도와 압력에서 원소 A, B로 이루어진 기체 화합물 (가)와 (나)를 실린더에 넣은 모습이다. (가)와 (나)는 모두 4원자 분자이다. 원자량은 B가 A보다 크며, B와 A의 원자량의 차는 10보다 작다.



A와 B의 원자량의 합은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이고, 기체 1몰의 부피는 24L이다.) <푸헝푸헝>

- ① 11 ② 13 ③ 15 ④ 17 ⑤ 19

15. 다음은 1, 2주기의 비금속 원소로 이루어진 이온에 대한 학습 활동지이다.

세 물질 (가), (나), (다)를 맞추시오~~! ☺

(가)~(다) 모두 2가지 원자로 이루어져 있고, H 또는 F를 포함한다.
 (가)~(다) 모두 4개 이상의 원자로 이루어져 있다.
 (가)와 (나)의 전하량과 공유 전자쌍 수 : 비공유 전자쌍 수 비

물질	(가)	(나)
전하량	+1	-1
공유 전자쌍 수 : 비공유 전자쌍 수	3:1	1:3

(가)와 (다)를 이루는 원소 중에는 같은 것이 있다.
 결합각은 (나)와 (다)가 같다.

나하하하:D

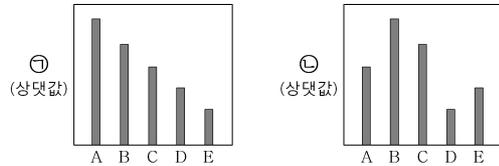
(가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 모든 원자가 같은 평면에 존재하는 것은 1가지이다.
 ㄴ. 중심 원자가 옥텟 규칙을 만족하는 것은 3가지이다.
 ㄷ. (나)와 (다)를 이루는 원소 중에는 같은 것이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림은 바닥상태 2, 3주기 원자 A~E의 제2 이온화 에너지와 이온 반지름을 나타낸 것이다. A~E의 이온은 모두 Ne의 전자 배치를 가지며, ㉠, ㉡은 각각 제2 이온화 에너지와 이온 반지름 중 하나이다. A~E의 홀전자 수의 합은 6 이하이다.



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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 제2 이온화 에너지이다.
 ㄴ. 제1 이온화 에너지는 $A > B$ 이다.
 ㄷ. $\left| \frac{\text{전자가 모두 채워진 오비탈 수}}{\text{이온의 전하량}} \right|$ 는 $C > E > D$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 탄화수소 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)의 분자식은 각각 C_5H_8 , C_5H_{10} , C_5H_{12} 중 하나이다.

탄화수소	(가)	(나)	(다)
산화수가 -1 또는 0인 C 원자 수	1	1	3
C 원자 3개와 결합한 C 원자 수	0	1	1

- 각 분자 내 다중 결합의 개수를 모두 더하면 1이다.
- 고리 모양 탄화수소는 1가지이며, (가)가 아니다.

(가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점] <자이 × 푸행푸행>

<보 기>

- ㄱ. (가)~(다) 중 2중 결합이 있는 분자가 존재한다.
- ㄴ. 산화수가 -2인 C 원자가 있는 탄화수소는 2가지이다.
- ㄷ. C 원자 1개와 결합한 C 원자 수는 (가)>(다)>(나)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 금속의 산화 환원 반응에 관한 실험이다.

(실험 과정)

- (가) 비커에 $A^{+}(aq)$ 70mL를 넣는다.
- (나) (가) 수용액에 같은 질량의 금속 B와 금속 C를 서로 접촉시켜 넣고 반응을 완결시킨다.
- (다) (나) 수용액에 $A^{+}(aq)$ 10mL를 넣어 반응을 완결시킨다.
- (라) (다) 수용액에 $A^{+}(aq)$ 20mL를 넣어 반응을 완결시킨다.

(실험 결과 및 자료)

- 넣어준 $A^{+}(aq)$ 의 단위 부피당 이온 수는 모두 같다.
- (가)~(라) 수용액 속 양이온 수

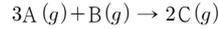
수용액	(가)	(나)	(다)	(라)
양이온 수	14N	12N	16N	22N

- (라)에서 양이온 수는 C^{c+} 가 B^{b+} 보다 크다.
- $a \sim c$ 는 3 이하의 정수이다.

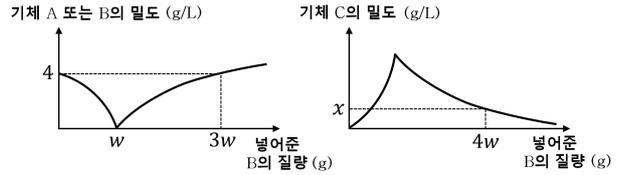
금속 B, C의 원자량을 각각 m_B, m_C 라 할 때, $\frac{bc}{a} \times \frac{m_B}{m_C}$ 의 값은? (단, A~C는 임의의 금속 원소 기호이고, 음이온은 반응하지 않는다.) [3점] <푸행푸행>

- ① $\frac{3}{4}$ ② 1 ③ $\frac{3}{2}$ ④ 2 ⑤ $\frac{9}{4}$

19. 다음은 A와 B가 반응하여 C를 생성하는 화학 반응식이다.



그림은 일정량의 A가 들어있는 실린더에 B를 넣어 반응시켰을 때, 넣어준 B의 질량에 따른 각 기체의 밀도를 나타낸 것이다.



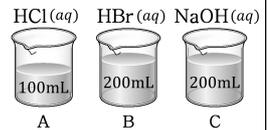
x의 값은? (단, 온도와 압력은 일정하다.)

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

20. 다음은 중화 반응 실험이다.

(실험 과정)

- (가) 그림과 같이 세 수용액을 비커 A~C에 담아 준비한다.
- (나) 비커 C의 수용액 중 x mL는 비커 A에 넣고, 나머지는 모두 비커 B에 넣는다.
- (다) (나)에서 비커 A의 수용액의 $\frac{1}{3}$ 과 비커 B의 수용액의 $\frac{2}{3}$ 를 혼합한다.
- (라) (다)의 혼합 용액에 비커 A와 비커 B에 남아있는 수용액을 모두 넣는다.



(실험 결과 및 자료)

- (가)에서 각 비커의 총 H^+ 또는 OH^- 이온 수

비커	A	B	C
총 H^+ 또는 OH^- 이온 수	aN	bN	$20N$

- (나)에서 수용액의 단위 부피당 H^+ 또는 OH^- 이온 수는 비커 A : 비커 B = 8 : 9이다.
- (다)의 혼합 용액의 총 H^+ 이온 수는 $2N$ 이다.
- (라)에서 이온 수는 $Na^+ : H^+ = 10 : 1$ 이다.

$x \times \frac{a}{b}$ 의 값은? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점] <푸행푸행>

- ① 10 ② 20 ③ 30 ④ 40 ⑤ 50

* 확인 사항

- 자신의 멘탈을 확인하십시오.