

제 4 교시

과학탐구 영역 (화학 I)

성명

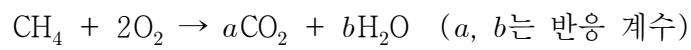
수험 번호

2

제 [] 선택

화학
I

1. 다음은 메테인(CH_4)이 연소하는 반응의 화학 반응식이다.

 $a + b$ 는?

- ① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

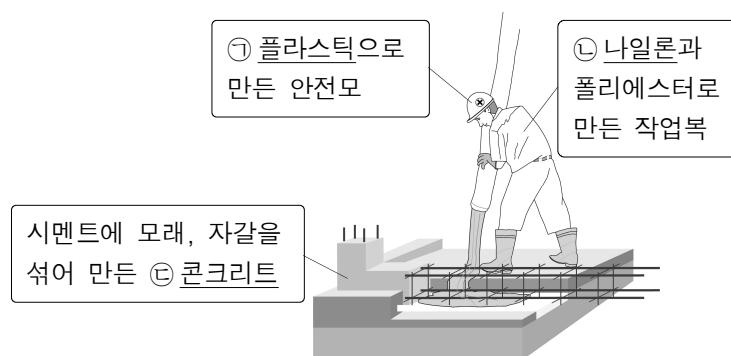
2. 다음은 현대적 원자 모형에 대한 설명이다.

현대적 원자 모형에서 전자가 원자핵 주위에서 발견될 확률 분포를 나타낸 것을 (가)이라고 한다. 수소 원자에서 (가)의 에너지 준위를 결정하는 것은 (나)이다.

다음 중 (가)와 (나)로 가장 적절한 것은?

- | (가) | (나) |
|---------|-----------|
| ① 오비탈 | 주 양자수 |
| ② 오비탈 | 부(방위) 양자수 |
| ③ 오비탈 | 자기 양자수 |
| ④ 전자 껍질 | 주 양자수 |
| ⑤ 전자 껍질 | 부(방위) 양자수 |

3. 그림은 ⑦~⑩이 이용되고 있는 건설 현장을 나타낸 것이다.



⑦~⑩에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. ⑦에는 C 원자가 포함되어 있다.
 - ㄴ. ⑧은 천연 섬유이다.
 - ㄷ. ⑨의 개발은 인류의 주거 문제 해결에 기여하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 포도 식초를 만드는 과정에 대한 설명이다.

효모를 이용하여 포도의 당 성분을 발효시키면 ⑦ 에탄올이 생성되어 포도주가 만들어지고, 포도주를 더 발효시키면 ⑧ 아세트산이 생성되어 포도 식초가 만들어진다.



⑦과 ⑧에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ⑦은 소독용 의약품의 성분으로 사용된다.
 - ㄴ. ⑧은 물에 녹아 산성을 나타낸다.
 - ㄷ. ⑦과 ⑧은 모두 탄소 화합물이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

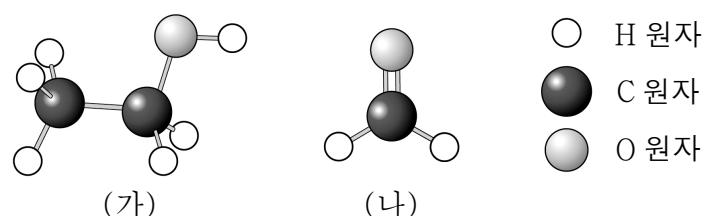
5. 표는 같은 질량의 용질 A와 B가 각각 녹아 있는 수용액에 대한 자료이다.

수용액	A(aq)	B(aq)
용질의 화학식량	40	60
부피(L)	3	1

수용액의 몰 농도 비 A(aq) : B(aq)는? [3점]

- ① 1:1 ② 1:2 ③ 2:1 ④ 2:3 ⑤ 3:2

6. 그림은 분자 (가)와 (나)를 모형으로 나타낸 것이다.

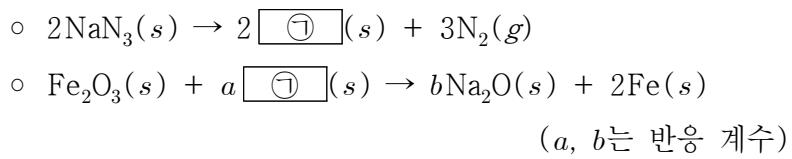


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. (가)는 에탄올이다.
 - ㄴ. (나)에는 H 원자와 결합하지 않은 O 원자가 있다.
 - ㄷ. $\frac{\text{H 원자 수}}{\text{C 원자 수}}$ 는 (가)가 (나)보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 자동차 에어백과 관련된 2가지 반응의 화학 반응식이다.
 $t^{\circ}\text{C}$, 1기압에서 기체 1몰의 부피는 VL 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, NaN_3 의 화학식량은 65이고, 온도와 압력은 일정하다.)

<보기>

- ㄱ. ⑦은 Na 이다.
ㄴ. $a + b = 9$ 이다.
ㄷ. $t^{\circ}\text{C}$, 1기압에서 생성된 $\text{N}_2(g)$ 의 부피가 $3VL$ 일 때 반응한 $\text{NaN}_3(s)$ 의 질량은 130 g 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표는 3가지 원자의 중성자수를 나타낸 것이다.

원자	${}^x_1\text{H}$	${}^y_1\text{H}$	${}^z_8\text{O}$
중성자수	0	1	8

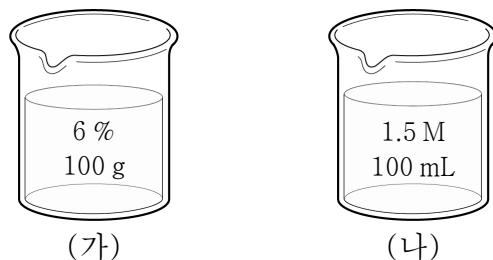
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, N_A 는 아보가드로수이고, ${}^x\text{H}$, ${}^y\text{H}$, ${}^z\text{O}$ 의 원자량은 각각 x , y , z 이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. $y = 2$ 이다.
ㄴ. ${}^z\text{O}_2$ 의 분자량은 16이다.
ㄷ. ${}^x\text{H}_2{}^z\text{O}$ 분자 1개의 질량은 $18N_A\text{ g}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

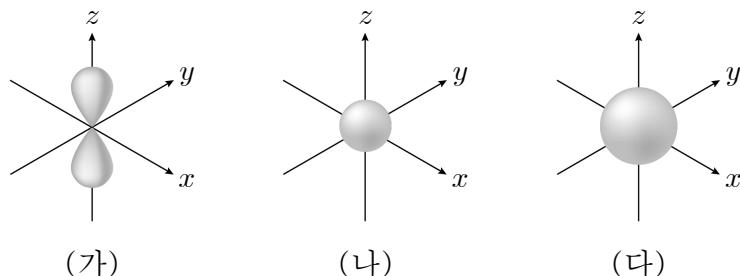
9. 그림은 2가지 X 수용액 (가)와 (나)를 나타낸 것이다. (나)의 밀도는 1.06 g/mL 이다.



(가)와 (나)의 용질의 질량과 퍼센트 농도를 각각 비교한 것으로 옳은 것은? (단, X의 화학식량은 40이다.)

- | 용질의 질량 | 퍼센트 농도 |
|-------------|-----------|
| ① (가) > (나) | (가) > (나) |
| ② (가) > (나) | (가) < (나) |
| ③ (가) = (나) | (가) > (나) |
| ④ (가) = (나) | (가) < (나) |
| ⑤ (가) = (나) | (가) = (나) |

10. 그림은 수소 원자의 주 양자수(n)가 1 또는 2인 오비탈 (가)~(다)를 모형으로 나타낸 것이다.



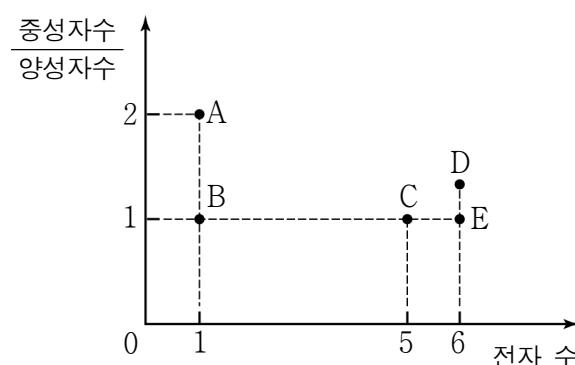
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 오비탈의 크기는 (다)가 (나)보다 크다.)

<보기>

- ㄱ. 주 양자수(n)는 (가)와 (나)가 같다.
ㄴ. 부(방위) 양자수(l)는 (가)와 (다)가 같다.
ㄷ. 자기 양자수(m_l)는 (나)와 (다)가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림은 원자 A~E의 전자 수와 $\frac{\text{중성자수}}{\text{양성자수}}$ 를 나타낸 것이다.



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

<보기>

- ㄱ. 원자 번호는 A와 B가 같다.
ㄴ. C는 E의 동위 원소이다.
ㄷ. 질량수는 D가 가장 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 다음은 원자 X의 2가지 오비탈 (가)와 (나)에 대한 설명이다. n은 주 양자수, l은 부(방위) 양자수이다.

- (가)와 (나)는 모두 $n + l = 3$ 이다.
- n은 (가)가 (나)보다 크다.

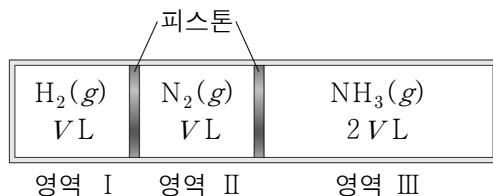
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. (가)의 주 양자수(n)는 3이다.
- ㄴ. (나)는 p 오비탈이다.
- ㄷ. (가)에서 전자가 발견될 확률은 원자핵으로부터의 거리가 같으면 방향에 관계없이 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 $t^{\circ}\text{C}$ 에서 3가지 기체를 피스톤으로 분리된 실린더에 각각 넣고 충분한 시간이 흐른 후의 모습을 나타낸 것이다.



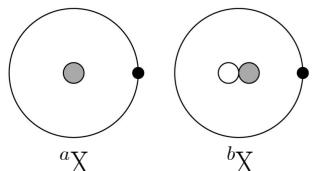
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하고, H와 N의 원자량은 각각 1, 14이며, 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 기체 분자 수는 I에서와 II에서 같다.
- ㄴ. N 원자 수는 II에서와 III에서 같다.
- ㄷ. 기체의 질량은 III에서가 I에서의 34배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

14. 그림은 원자 ${}^a\text{X}$ 와 ${}^b\text{X}$ 를 모형으로 나타낸 것이고, 표는 ${}^a\text{X}$ 와 ${}^b\text{X}$ 의 자연계 존재 비율을 나타낸 것이다. ●, ○, •는 각각 양성자, 중성자, 전자 중 하나이다.



원자	자연계 존재 비율(%)
${}^a\text{X}$	99.99
${}^b\text{X}$	0.01

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X는 임의의 원소 기호이고, ${}^a\text{X}$, ${}^b\text{X}$ 의 원자량은 각각 a, b이다.)

<보기>

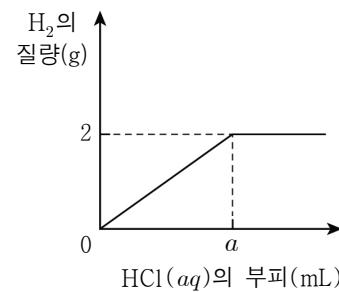
- ㄱ. ●는 양성자이다.
- ㄴ. $\frac{b}{a} = 2$ 이다.
- ㄷ. X의 평균 원자량은 1.5보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

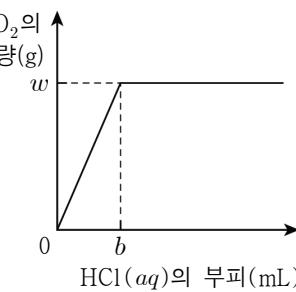
15. 다음은 $\text{HCl}(aq)$ 과 관련된 2가지 반응의 화학 반응식이다.

- $\text{Mg}(s) + 2\text{HCl}(aq) \rightarrow \text{MgCl}_2(aq) + \text{H}_2(g)$
- $\text{NaHCO}_3(s) + \text{HCl}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) + \text{CO}_2(g)$

그림 (가)와 (나)는 같은 양(몰)의 $\text{Mg}(s)$ 과 $\text{NaHCO}_3(s)$ 에 각각 같은 농도의 $\text{HCl}(aq)$ 을 조금씩 넣어 반응시킬 때, 넣어준 $\text{HCl}(aq)$ 의 부피에 따른 생성된 기체의 질량을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

$\frac{b \times w}{a}$ 는? (단, H_2 , CO_2 의 분자량은 각각 2, 44이고, 온도는 일정하다.) [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 11 ④ 22 ⑤ 44

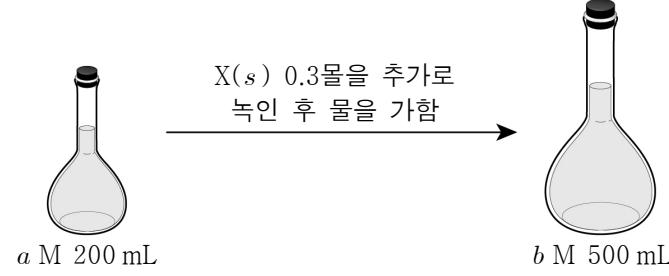
16. 그림은 특정한 몰 농도의 X 수용액을 만드는 실험 과정이다.

[실험 과정]

- (가) 2 M X(aq) 100 mL에 물을 가하여 a M X(aq) 200 mL를 만든다.



- (나) (가)에서 만든 수용액에 X(s) 0.3몰을 추가로 녹인 후 물을 가하여 b M X(aq) 500 mL를 만든다.



$\frac{b}{a}$ 는? [3점]

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

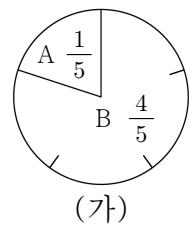
17. 다음은 원소 A와 B로 이루어진 기체에 대한 실험이다.

[실험 과정]

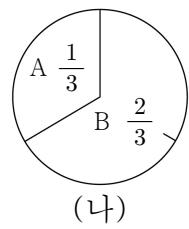
- (가) 용기에 $AB_x(g)$ w g을 넣는다.
- (나) (가)의 용기에 $A_2B_2(g)$ 1몰을 첨가한다.

[실험 결과]

- 각 과정 후 용기 속에 존재하는 A와 B의 원자 수 비율



(가)



(나)

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

<보기>

- ㄱ. $x = 4$ 이다.
- ㄴ. AB_x 의 분자량은 w 보다 크다.
- ㄷ. 각 과정 후 용기 속에 존재하는 총 원자 수 비는 (가):(나) = 1:2이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

18. 다음은 키패드를 이용한 암호문 풀이에 대한 설명이다. n 은 주 양자수, l 은 부(방위) 양자수이다.

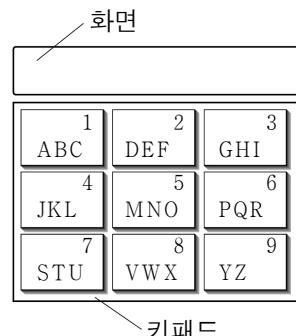
<암호문 풀이 규칙>

암호문에 제시된 각 오비탈의 n 에 해당되는 키패드의 숫자 버튼을 $(l+1)$ 회 누른다.

예) 암호문 [4s]: $n=4$, $l=0$ 이므로 숫자 버튼 4를 1회 누르면 'J'가 화면에 나타난다.

<키패드 설명서>

키패드의 숫자 버튼을 누른 횟수에 해당되는 알파벳이 화면에 나타난다.
예) 숫자 버튼 4를 1회 누르면 'J',
숫자 버튼 4를 2회 누르면 'K',
숫자 버튼 4를 3회 누르면 'L'이
화면에 나타난다.



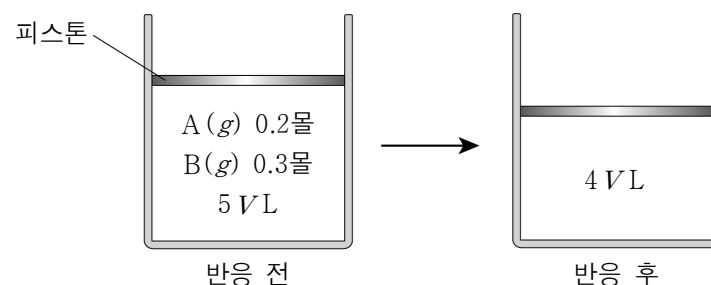
암호문 [1s], [2s], [2p], [3s]를 풀었을 때 화면에 나타나는 알파벳이 아닌 것은?

- ① A ② B ③ D ④ E ⑤ G

19. 다음은 기체 A와 B가 반응하여 기체 C를 생성하는 반응의 화학 반응식이다. a , c 는 반응 계수이고 모두 3 이하의 자연수이다.



그림은 실린더에 A(g)와 B(g)를 넣고 반응을 완결시켰을 때 반응 전과 후의 모습을 나타낸 것이다.



$\frac{c}{a}$ 는? (단, 기체의 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

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

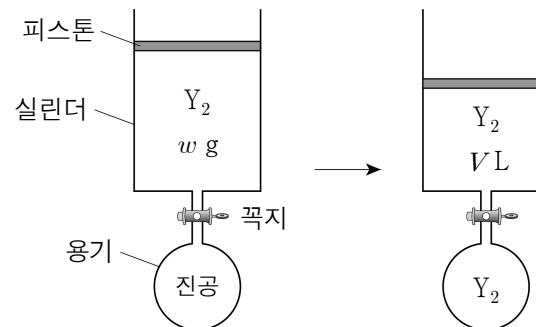
20. 다음은 원소 X와 Y로 이루어진 기체에 대한 자료와 실험이다.

[자료]

○ $t^\circ\text{C}$, 1기압에서 $XY_2(g)$ w g의 부피: VL

[실험 과정]

(가) $t^\circ\text{C}$, 1기압에서 $Y_2(g)$ w g을 실린더에 넣은 후 꼭지를 열어 실린더의 부피가 VL 가 되었을 때, 꼭지를 닫고 용기에 들어 있는 $Y_2(g)$ 의 질량을 측정한다.



(나) $Y_2(g)$ 대신 $XY(g)$ w g을 사용하여 (가)의 과정을 반복 한다.

[실험 결과]

기체	용기에 들어 있는 기체의 질량(g)
Y_2	6
XY	8

w 는? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이고, 온도와 대기압은 $t^\circ\text{C}$, 1기압으로 일정하며, 피스톤의 질량, 마찰과 연결관의 부피는 무시한다.) [3점]

- ① 11 ② 14 ③ 16 ④ 22 ⑤ 24

* 확인 사항

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