

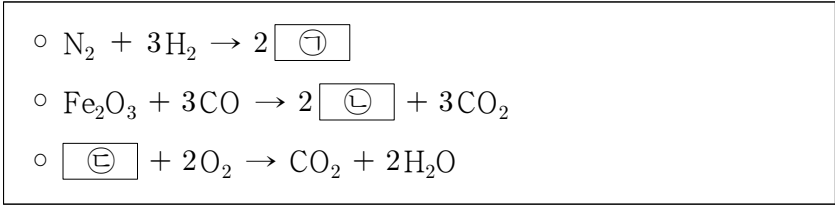
제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명

수험번호

1. 다음은 3가지 반응의 화학 반응식이다.

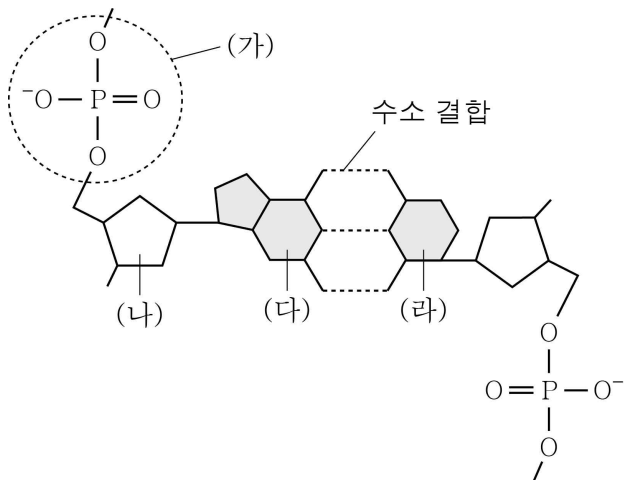


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 비료의 원료로 이용된다.
 ㄴ. ㉡은 화합물이다.
 ㄷ. ㉢은 2원자 분자이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 DNA 2중 나선 구조의 일부를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에는 공유 전자쌍 수가 5인 원자가 있다.
 ㄴ. (나)는 당이다.
 ㄷ. DNA 2중 나선 구조에서 (다)와 (라)의 수는 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

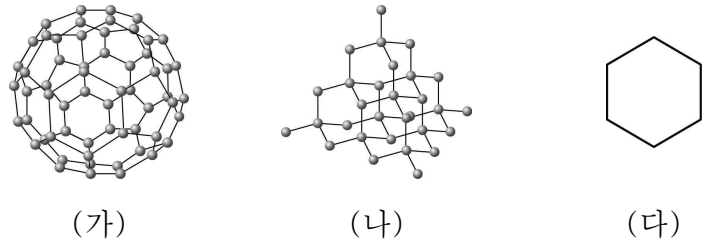
3. 다음은 물질을 구성하는 입자 수에 대한 자료이다.

- 포도당($C_6H_{12}O_6$) 1몰에 포함된 분자 수는 a 이다.
 ◦ 아세트산(CH_3COOH) 1몰에 포함된 H 원자 수는 b 이다.
 ◦ 염화 칼슘($CaCl_2$) 1몰에 포함된 이온 수는 c 이다.

$a \sim c$ 를 비교한 것으로 옳은 것은?

- ① $a > b > c$ ② $a > c > b$ ③ $b > a > c$
 ④ $b > c > a$ ⑤ $c > b > a$

4. 그림은 탄소 동소체 (가), (나)의 모형과 탄화수소 (다)의 구조식을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, C의 원자량은 12이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)와 (다)는 분자이다.
 ㄴ. 1g에 포함된 C 원자 수는 (가)와 (나)가 같다.
 ㄷ. C 원자 1개에 결합한 원자 수는 (나)가 (다)보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 자연계에 존재하는 염소(Cl)의 동위 원소에 대한 자료와 이에 대한 학생들의 대화이다.

동위 원소	$^{35}_{17}Cl$	$^{37}_{17}Cl$
존재 비율(%)	75	25

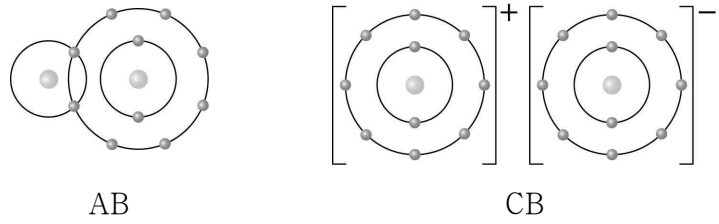
- 원자 1개의 질량은 $^{37}_{17}Cl$ 가 $^{35}_{17}Cl$ 보다 커.
 Cl_2 분자 1개에 있는 중성자 수는 양성자 수보다 커.
 자연계에는 분자량이 다른 3가지 Cl_2 분자가 존재해.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

6. 그림은 화합물 AB, CB의 결합 모형을 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. AB는 공유 결합 물질이다.
 - ㄴ. CB는 액체 상태에서 전기 전도성이 있다.
 - ㄷ. 원자 번호는 B가 C보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 표는 들뜬상태에 있는 수소 원자의 전자가 주양자수(n) x 이하에서 전이할 때 방출하는 모든 빛의 파장(λ)과 에너지(E)를 나타낸 것이다. 파장은 $\lambda_f > \lambda_e > \lambda_d > \lambda_c > \lambda_b > \lambda_a$ 이다.

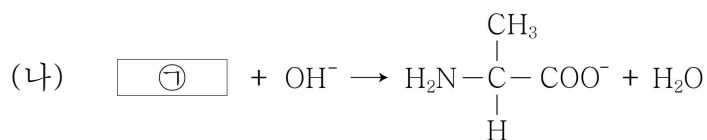
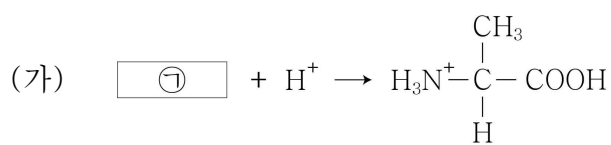
파장(nm)	λ_a	λ_b	λ_c	λ_d	λ_e	λ_f
에너지(kJ/몰)	E_a	E_b	E_c	E_d	E_e	E_f

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

- < 보 기 >
- ㄱ. $x = 3$ 이다.
 - ㄴ. $E_b - E_c = E_e$ 이다.
 - ㄷ. λ_c 와 λ_d 는 가시광선 영역에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 다음은 물질 ㉠과 관련된 2가지 반응의 화학 반응식이다.



㉠에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 아미노산이다.
 - ㄴ. (가)에서 루이스 염기로 작용한다.
 - ㄷ. (나)에서 브뢴스테드-로우리 산으로 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 2, 3주기 바닥상태 원자 X ~ Z에 대한 자료이다.

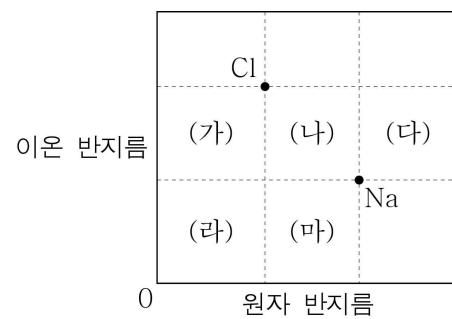
- 원자 번호는 $Z > Y > X$ 이다.
- X ~ Z는 각각 $\frac{\text{전자가 들어 있는 오비탈 수}}{\text{전자가 들어 있는 s 오비탈 수}} = 2$ 이다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. 금속 원소는 2가지이다.
 - ㄴ. 홀전자 수는 X가 Y의 2배이다.
 - ㄷ. 원자가 전자 수는 Z가 가장 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 나트륨(Na), 염소(Cl)의 원자 반지름과 이온 반지름을 나타낸 것이다.



영역 (가)~(마) 중 플루오린(F)의 원자 반지름과 이온 반지름이 위치하는 영역은?
(단, F, Na, Cl의 이온은 각각 F^- , Na^+ , Cl^- 이다.)

- ① (가) ② (나) ③ (다) ④ (라) ⑤ (마)

11. 다음은 탄소 수가 2 또는 3인 탄화수소 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)~(다) 각각에서 모든 C 원자는 결합된 H 원자 수가 같다.
- 고리 모양 탄화수소는 1가지이다.
- 탄소(C)의 질량 백분율은 (가) > (나) > (다)이다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)의 실험식은 CH 이다.
 - ㄴ. (나)와 (다)는 분자당 H 원자 수가 같다.
 - ㄷ. 불포화 탄화수소는 1가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 표는 2주기 원소로 구성된 분자 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.

분자	(가)	(나)	(다)
구조식	$\begin{array}{c} Y \\ \\ Y-W-Y \\ \\ Y \end{array}$	$\begin{array}{c} Y \\ \\ Y-X-Y \end{array}$	$\begin{array}{c} Z \\ \\ Y-W-Y \end{array}$
$\frac{\text{비공유 전자쌍 수}}{\text{공유 전자쌍 수}}$	3	$\frac{10}{3}$	㉠

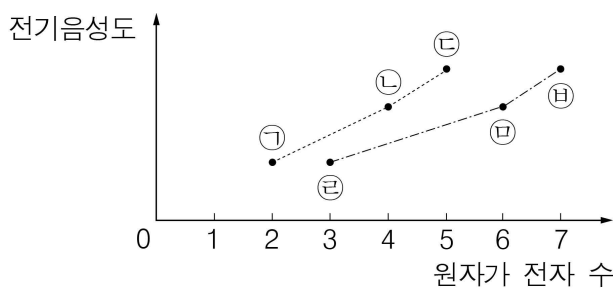
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, W~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 원자가 전자 수는 X가 W보다 크다.
 ㄴ. ㉠은 $\frac{3}{2}$ 이다.
 ㄷ. (나)의 결합각($\angle YXY$)은 (다)의 결합각($\angle YWZ$)보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 2, 3주기 원소 ㉠~㉨의 원자가 전자 수와 전기음성도를 나타낸 것이다. 같은 점선으로 연결한 원소는 같은 주기에 속한다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉡~㉨은 2주기 원소이다.
 ㄴ. 원자가 전자의 유효 핵전하는 ㉥ > ㉣이다.
 ㄷ. 제1 이온화 에너지는 ㉠ > ㉡이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 탄소 수가 3 이하인 C_mH_n 과 $C_xH_yO_z$ 에 대한 자료이다.

○ 두 물질은 분자량이 같다.
 ○ C_mH_n 은 실험식과 분자식이 같다.
 ○ 물질 1g을 완전 연소시켰을 때 반응한 O_2 의 질량

물질	C_mH_n	$C_xH_yO_z$
반응한 O_2 의 질량(g)	㉠	㉡

㉠:㉡은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.)

[3점]

- ① 2:1 ② 3:2 ③ 4:3 ④ 5:3 ⑤ 7:2

15. 표는 금속 M의 산화물 (가)와 (나)에 대한 자료이다. (가)와 (나)에서 O의 산화수는 -2이다.

산화물		(가)	(나)
구성 원소의 질량(g)	M	a	2a
	O	3b	4b

(나)에서 M의 산화수 / (가)에서 M의 산화수 는? (단, M은 임의의 원소 기호이다.)

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

16. 표는 원소 A와 B로 구성된 분자 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)는 실험식과 분자식이 같다.

분자	구성 원자 수 (상댓값)	$\frac{B \text{의 질량}}{A \text{의 질량}}$	1g에 들어 있는 A 원자 수
(가)	1	x	㉠
(나)	1	4x	23N
(다)	2	x	44N

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

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 22N이다.
 ㄴ. (다)를 구성하는 원자 수는 A가 B의 2배이다.
 ㄷ. 원자량은 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 표는 분자 (가)~(다)를 구성하는 각 원자의 비공유 전자쌍 수 (a)와 각 원자에 결합된 원자 수(b)에 대한 자료이다. (가)~(다)는 각각 CO_2 , OF_2 , FCN 중 하나이다.

분자	(가)	(나)	(다)
$a+b=4$ 인 원자 수	1	3	0
$a+b=3$ 인 원자 수	0	0	x
$a+b=2$ 인 원자 수	2	0	y

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

< 보 기 >

ㄱ. $x > y$ 이다.
 ㄴ. (가)는 극성 분자이다.
 ㄷ. (나)와 (다)에는 다중 결합이 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는 HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq)의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(라)에 대한 자료이다.

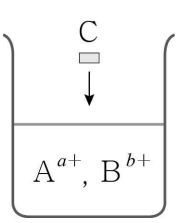
혼합 용액	혼합 전 용액의 부피(mL)			단위 부피당 H ⁺ 또는 OH ⁻ 의 수
	HCl(aq)	NaOH(aq)	KOH(aq)	
(가)	10	10	0	2N
(나)	10	30	0	N
(다)	10	30	10	N
(라)	20	40	40	xN

x는? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

- ① 0.4 ② 0.8 ③ 1 ④ 1.5 ⑤ 2

19. 다음은 금속 A ~ C의 산화 환원 반응 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 비커에 A^{a+}, B^{b+}이 들어 있는 수용액을 넣는다.
 (나) 금속 C를 일정량씩 계속 넣어 반응시킨다.



[실험 결과 및 자료]
 ◦ C의 이온은 C^{c+}이다.
 ◦ 수용액에 들어 있는 음이온의 전하는 -1이며, 음이온은 반응하지 않는다.
 ◦ 넣어 준 C의 질량에 따른 수용액의 이온 수에 대한 자료

넣어 준 C의 질량(g)	0	w	2w	3w	4w
음이온 수 - 양이온 수	12N	18N	ⓐ	15N	15N

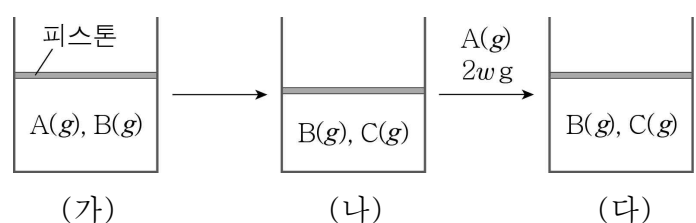
ⓐ은? (단, A ~ C는 임의의 원소 기호이고, a ~ c는 3 이하의 정수이다.) [3점]

- ① 15N ② 16N ③ 18N ④ 21N ⑤ 24N

20. 다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)를 생성하는 반응의 화학 반응식과 이와 관련된 실험이다.

[화학 반응식]
 $aA(g) + B(g) \rightarrow 2C(g)$ (a는 반응 계수)

[실험 과정]
 (가) 실린더에 A(g), B(g)를 넣는다.
 (나) A(g)가 모두 소모될 때까지 반응시킨다.
 (다) (나)의 실린더에 A(g) 2w g을 넣고, A(g)가 모두 소모될 때까지 반응시킨다.



[실험 결과 및 자료]
 ◦ 각 과정 후 기체의 부피는 (가)와 (다)에서 같다.
 ◦ 실험 조건에서 A(g) w g의 부피는 1L이다.
 ◦ 각 과정 후 실린더 속 기체의 밀도

과정	(가)	(나)	(다)
밀도(g/L)	$\frac{2w}{3}$	$\frac{4w}{5}$	w

$a \times \frac{C \text{의 분자량}}{B \text{의 분자량}}$ 은? (단, 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 4 ④ 5 ⑤ 10

※ 확인 사항
 ◦ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.