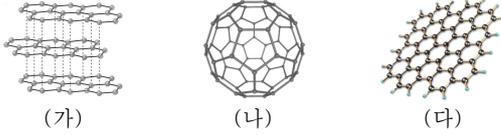


2016학년도 제 1회 수능특강 PLUS 모의고사 문제지

제 4 교시

과학탐구 영역 (화학 I)

1. 그림은 3가지 탄소 동소체의 모형이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 평면 구조인 물질은 2가지이다.
 - ㄴ. 1몰에 포함된 탄소-탄소 결합수는 (나)와 (다)가 같다.
 - ㄷ. 화학식량은 (나)가 (가)보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 철광석 (가)를 이루는 2가지 산화철에 대한 자료이다.

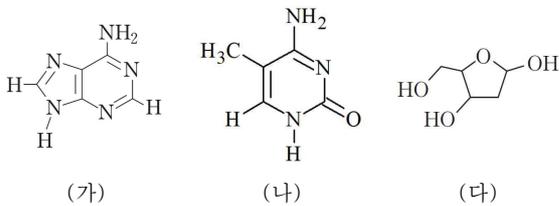
실험식	산소의 질량 백분율	(가)에 들어있는 질량 백분율
Fe ₂ O ₃	30.0%	50.0%
Fe ₃ O ₄	27.6%	50.0%

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 혼합물이다.
 - ㄴ. (가)를 이루는 산소의 질량 백분율은 57.6%이다.
 - ㄷ. 100g의 (가)를 제련하면 70g 이상의 철이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

3. 그림은 DNA를 구성하는 분자 (가)~(다)의 구조식을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 아데닌, 티민, 디옥시리보스이다.



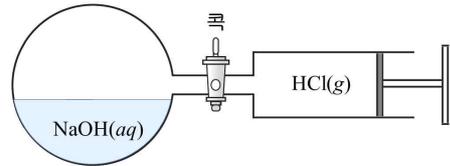
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. DNA 2중 나선 구조에서 (나)는 외부 골격을 이룬다.
 - ㄴ. 분자를 구성하는 C 원자 수는 (가)와 (나)가 같다.
 - ㄷ. 비공유 전자쌍 수는 (가)가 (다)보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 기체의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]
(가) 그림과 같이 콕으로 분리된 용기와 피스톤에 NaOH(aq)와 HCl(g)를 넣는다.



(나) 콕을 열어 피스톤의 기체를 용기에 모두 주입하고 콕을 닫는다.
(다) 용기를 흔들어 반응을 완결시킨다.

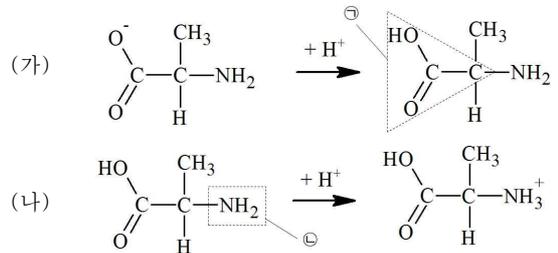
[실험 결과]
◎ 용기 내부의 용액에 들어있는 이온 수는 변하지 않았다.
◎ 용액에 페놀프탈레인 용액을 넣자 붉은색으로 변하였다.

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

- <보 기>
- ㄱ. HCl(g)은 용액에 녹아 아레니우스 산으로 작용한다.
 - ㄴ. 용액의 pH는 감소한다.
 - ㄷ. 용액에 들어있는 전체 이온 수 중 Na⁺가 차지하는 비율은 50%이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 아미노산이 녹아 있는 염기성 용액에 산을 넣을 때 일어나는 반응을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)의 ㉠에는 무극성 공유결합이 없다.
 - ㄴ. (나)의 ㉡은 결합각 $\angle \text{HNH}$가 증가한다.
 - ㄷ. (가)와 (나) 반응에서 공유 전자쌍 수는 변하지 않는다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 표는 원자 A와 원자핵 B, C를 이루는 입자 사이에 작용하는 힘의 유무를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 전기적 인력, 전기적 반발력, 양성자와 중성자 사이의 강한 핵력 중 하나이다.

작용하는 힘	A	B	C
(가)	×	×	○
(나)	○	×	㉠
(다)	×	○	○

A와 B가 동위원소일 때, 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————— <보 기> —————
 ㄱ. B를 H^+ 로 나타낼 수 있다.
 ㄴ. ㉠은 ×이다.
 ㄷ. 질량수는 $C > A + 1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 수소 원자의 선 스펙트럼에서 가시광선의 파장이 가장 긴 영역을 나타낸 것이다.



a~d에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수소 원자에서 주양자수 n 에 따른 에너지 준위는 $E_n = -\frac{k}{n^2}$ kJ/몰이고, k 는 상수이다.)

————— <보 기> —————
 ㄱ. b의 빛이 방출된 직후 전자는 L껍질에 위치한다.
 ㄴ. 빛의 파장은 $c > d$ 이다.
 ㄷ. 수소 1몰에 해당하는 a, d 빛의 에너지 차는 $\frac{k}{12}$ kJ이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 2, 3주기 원소 A~C에 대한 자료이다.

- ◎ A~C는 1족, 2족, 16족의 원소이다.
- ◎ 안정한 이온의 전자배치는 A와 C가 같고, B는 다르다.
- ◎ 원자 반지름과 안정한 전자배치를 갖는 이온 반지름의 비($\frac{\text{원자 반지름}}{\text{이온 반지름}}$)는 $B > C > A$ 이다.
- ◎ 제1 이온화 에너지는 $C > B$ 이다.

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

————— <보 기> —————
 ㄱ. B는 비금속 원소이다.
 ㄴ. 원자 반지름은 A가 C보다 작다.
 ㄷ. 제2 이온화 에너지는 $B > A > C$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 표는 탄화수소 X, Y 50g에 들어 있는 원소에 대한 자료이다.

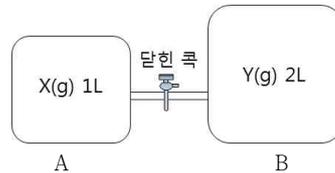
탄화수소의 비율	X : Y
탄소의 질량 비	9 : 8
수소의 질량 비	1 : 2

분자당 구성 원자 수는 Y가 X보다 많을 때, 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, C의 원자량은 각각 1, 12이다.)

————— <보 기> —————
 ㄱ. Y를 구성하는 원소의 질량비는 $C : H = 4 : 1$ 이다.
 ㄴ. 분자당 H 원자 수는 Y가 X보다 2개 많다.
 ㄷ. 1g에 들어있는 원자 수는 X가 Y보다 많다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 일정한 온도에서 같은 질량의 기체 X, Y가 폭으로 연결된 강철 용기 A, B에 각각 들어 있는 것을 나타낸 것이다. 분자량은 X가 Y의 2배이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 관의 부피는 무시하고, 기체는 반응하지 않는다.)

————— <보 기> —————
 ㄱ. 같은 부피에 들어있는 기체 몰수 비는 $A : B = 1 : 1$ 이다.
 ㄴ. 용기 B의 기체 분자 수는 폭을 열어도 변하지 않는다.
 ㄷ. 강철 용기 속 기체의 밀도 비는 (폭을 열기 전 A) : (폭을 연 후 B) = 3 : 4이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 표는 2주기 원소로 이루어진 화합물 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)는 평면 구조이며, 중심원자는 서로 다르다.

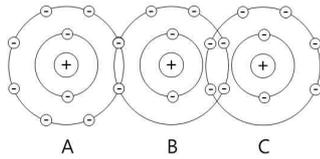
분자	(가)	(나)	(다)
중심 원자와 결합한 원자 수	3	3	2
중심 원자의 공유 전자쌍 수	4	3	3
분자를 구성하는 총 원자 수	4	4	3

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

————— <보 기> —————
 ㄱ. (가)~(다)는 극성 분자이다.
 ㄴ. 분자를 구성하는 원소의 종류는 (다)가 (나)보다 많다.
 ㄷ. 분자 내 비공유 전자쌍 수는 (가)가 (나)보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 원소 A~C로 이루어진 기체이다.



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

- <보 기> —————
- ㄱ. 전기 음성도는 $A > C > B$ 이다.
 - ㄴ. A와 B는 화합물 BA_3 를 형성한다.
 - ㄷ. 화합물 ABC에서 [(비공유 전자쌍 수) + 2 × (공유 전자쌍 수)] = 24 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 사슬 모양 탄화수소 (가)~(다)에 대한 자료이다.

탄화수소	(가)	(나)	(다)
화학식	C_2H_x	C_2H_y	C_3H_z

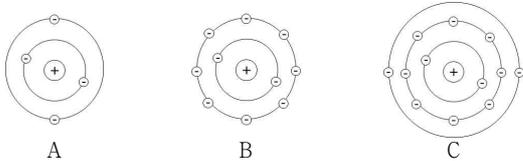
◎(가)와 실험식이 같은 탄화수소는 존재하지 않는다.
 ◎(나)와 (다)는 1g에 들어 있는 수소 원자 수가 같다.

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

- <보 기> —————
- ㄱ. $\frac{x \times z}{y} = 6$ 이다.
 - ㄴ. 1몰이 완전 연소하는데 필요한 산소의 질량비는 (나) : (다) = 2 : 3 이다.
 - ㄷ. H 원자 2개와 결합한 C 원자 수는 (나)가 가장 많다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 원자 A~C의 전자 배치를 모형으로 나타낸 것이다.

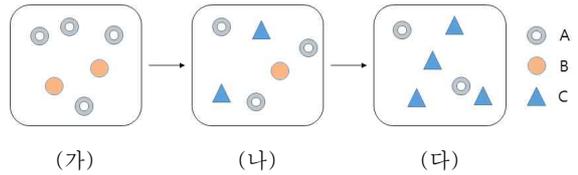


A~C의 s 오비탈 전자 수가 같고, 전자가 들어 있는 오비탈 수는 $A + B = C$ 일 때, 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이다.)

- <보 기> —————
- ㄱ. A는 바닥상태이다.
 - ㄴ. 홀전자 수는 A와 C가 같다.
 - ㄷ. C는 s 오비탈 전자 수와 p 오비탈 전자 수가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 실린더에 기체 A와 B를 넣고 반응시켜 기체 C가 생성되는 과정에서 실린더 내의 같은 부피에 포함된 기체를 모형으로 나타낸 것이다. 실린더의 부피 비는 (가) : (나) = 3 : 2 이다.

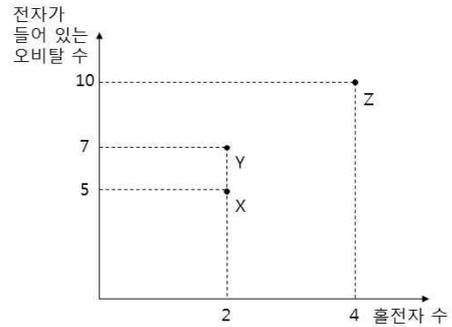


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도와 압력은 일정하게 유지되고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보 기> —————
- ㄱ. 기체의 분자량은 $A < C$ 이다.
 - ㄴ. 반응식에서 반응계수 비는 $B : C = 1 : 1$ 이다.
 - ㄷ. 실린더의 부피 비는 (가) : (다) = 2 : 1 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 세 원소 X~Z의 홀전자 수와 전자가 들어 있는 오비탈 수를 나타낸 것이다.

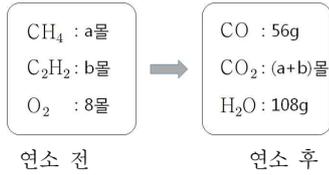


X~Z에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.)

- <보 기> —————
- ㄱ. 양성자 수는 Y가 X보다 2개 많다.
 - ㄴ. X와 Z는 같은 족의 원소이다.
 - ㄷ. 전자가 2개 들어 있는 오비탈 수는 $Z > Y > X$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 CH₄와 C₂H₂의 혼합 기체를 강철 용기에서 불완전 연소시켰을 때 연소 전과 후의 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. b = 1 이다.
 - ㄴ. 용기에 존재하는 C, H 원자 몰수 비는 1 : 2 이다.
 - ㄷ. 반응 전 1몰의 O₂를 더 넣으면 혼합 기체를 완전 연소시킬 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는 HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq)의 부피를 달리하여 혼합 용액에 대한 자료이다.

혼합용액		(가)	(나)	(다)
혼합 전 용액의 부피 (mL)	HCl(aq)	10	15	20
	NaOH(aq)	10	V	0
	KOH(aq)	0	25	10
단위 부피당 이온 수		x	4.5 N	4 N
발생한 열량		4 Q	9 Q	8 Q

$\frac{x \times V}{20}$ 는? [3점]
 ① 1.25 N ② 1.5 N ③ 3 N ④ 4.5 N ⑤ 6 N

19. 표는 화합물 A의 완전 연소 반응식에서 모든 분자를 구성하는 원자들의 산화수를 일부 나타낸 것이다.

구성 원자 산화수	C	H	O
반응 전	ⓐ	+1 : a 개	-2 : 1 개 0 : 2 개
반응 후		+1 : a 개	-2 : 3 개

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

- <보기>
- ㄱ. a = 2 이다.
 - ㄴ. ⓐ은 '0 : 2 개' 이다.
 - ㄷ. 탄소의 산화수는 감소하였다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 금속 A, B의 산화 반응 실험이다.

[자료]
 ◎ 금속의 반응성 : B > A

[실험 과정]
 (가) H₂SO₄(aq)에 금속 A 60g을 넣고 반응을 완결시킨다.
 (나) (가)의 용액에 금속 B 9g을 넣는다.

[실험 결과]

◎ P에서 존재하는 이온은 2가지이다.
 ◎ Q에서 32g의 금속이 가라앉아 있었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 임의의 원소 기호이고, B의 원자량은 27이며, 물과 음이온은 반응하지 않는다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. A의 원자량은 64이다.
 - ㄴ. ㉠은 9N이다.
 - ㄷ. H₂SO₄ 4N몰과 B 18g이 반응하면 최대 $\frac{4}{3}$ 몰의 H₂가 생성된다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항
 ◦ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.