2019학년도 3월 고3 전국연합학력평가 문제지

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 Ⅰ)

성명		수험 번호						3				

1. 다음은 2가지 반응의 화학 반응식이다.

(가) $ZnO + C \rightarrow Zn + \boxed{㉠}$

(나) $Fe_2O_3 + aCO \rightarrow bFe + 3CO_2$ (a, b는 반응 계수)

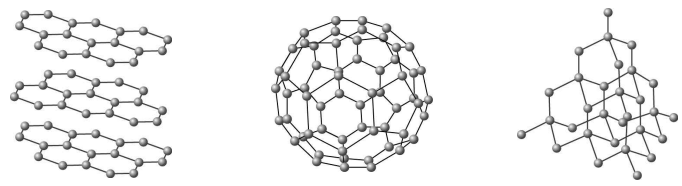
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 3원자 분자이다.
ㄴ. (나)에서 화합물은 3가지이다.
ㄷ. $a+b=4$이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 3가지 탄소 동소체 (가)~(다)를 모형으로 나타낸 것이다.



흑연(C) (가) 풀러렌(C_{60}) (나) 다이아몬드(C) (다)

1몰에 포함된 C 원자의 몰수가 1인 물질만을 있는 대로 고른 것은?

① (나) ② (다) ③ (가), (나)
④ (가), (다) ⑤ (가), (나), (다)

3. 표는 분자 (가), (나)에 대한 자료이다. X ~ Z는 각각 H, C, O 중 하나이다.

분자	구성 원소	구성 원자 수	공유 전자쌍 수
(가)	X, Y	3	2
(나)	X, Z	3	4

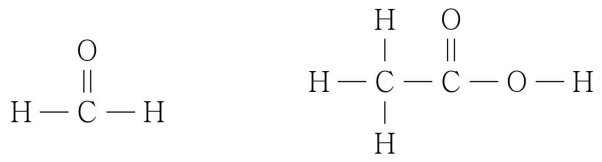
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. X는 O이다.
ㄴ. (가)의 비공유 전자쌍 수는 2이다.
ㄷ. (나)의 분자 모양은 직선형이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 물질 (가), (나)의 구조식을 나타낸 것이다.



(가) (나)

(가)와 (나)가 같은 값을 갖는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.)

< 보 기 >

ㄱ. 분자량
ㄴ. 1 g에 들어 있는 전체 원자 수
ㄷ. 1몰에 들어 있는 H 원자 수

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 다음은 항공기 동체와 제트 엔진, 인공 관절의 제조에 쓰이는 금속 타이타늄(Ti)의 제련 과정에서 일어나는 반응의 화학 반응식이다.

(가) $TiO_2 + 2Cl_2 + C \rightarrow TiCl_4 + CO_2$

(나) $TiCl_4 + 2Mg \rightarrow Ti + 2MgCl_2$

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

< 보 기 >

ㄱ. (가)에서 Cl_2는 환원된다.
ㄴ. (가)에서 Ti의 산화수는 변하지 않는다.
ㄷ. (나)에서 Mg은 산화제이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

로그인/회원가입 필요 없는 무료 학습자료 사이트
레전드스터디 닷컴!
www.LegendStudy.com

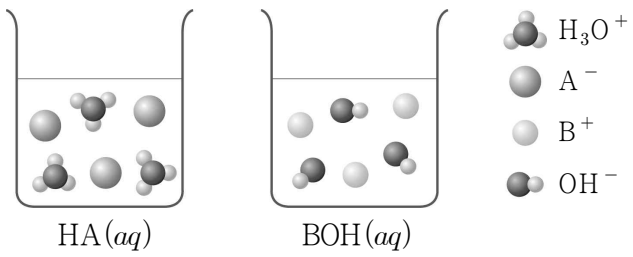
6. 표는 바닥상태 원자 A ~ C에 대한 자료이다.

원자	A	B	C
p 오비탈에 들어 있는 전자 수	3	5	7

전자가 들어 있는 오비탈 수를 옳게 비교한 것은? (단, A ~ C는 임의의 원소 기호이다.)

① A = B = C ② A = B > C ③ B = C > A
④ C > A = B ⑤ C > B > A

7. 그림은 HA와 BOH를 각각 물에 녹였을 때, 수용액에 존재하는 이온을 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >
ㄱ. BOH는 아레니우스 염기이다.
ㄴ. HA는 물과 반응할 때 브뢴스테드-로우리 산으로 작용한다.
ㄷ. pH는 BOH(*aq*)이 HA(*aq*)보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 몇 가지 원자 또는 이온의 구성 입자 수에 대한 자료이다. (가)~(다)는 각각 양성자, 중성자, 전자 중 하나이다.

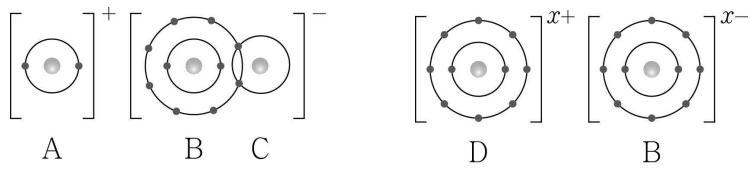
○ $^{23}_{11}Na$에서 (가)와 (나)의 수는 같다.
○ $^{18}_{8}O^{2-}$에서 (가)와 (다)의 수는 같다.
○ $^{a}_{16}X^{2-}$에서 (나)와 (다)의 수는 같다.

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

< 보 기 >
ㄱ. (다)는 양성자이다.
ㄴ. $a = 32$이다.
ㄷ. $^{23}_{11}Na^+$에서 (가)의 수는 10이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 화합물 ABC와 DB의 화학 결합 모형을 나타낸 것이다.



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

< 보 기 >
ㄱ. A와 C는 같은 족 원소이다.
ㄴ. $x = 1$이다.
ㄷ. DB는 액체 상태에서 전기 전도성이 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 2주기 바닥상태 원자 X ~ Z에 대한 자료이다.

○ X, Y, Z는 홀전자 수가 같다.
○ 제1 이온화 에너지는 X가 가장 크다.
○ 제2 이온화 에너지는 Z가 가장 크다.

전기 음성도를 옳게 비교한 것은? (단, X ~ Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

① X > Y > Z ② X > Z > Y ③ Y > Z > X
④ Z > X > Y ⑤ Z > Y > X

11. 표는 기체 (가), (나)에 대한 자료이다. (가)와 (나)는 분자량이 같다.

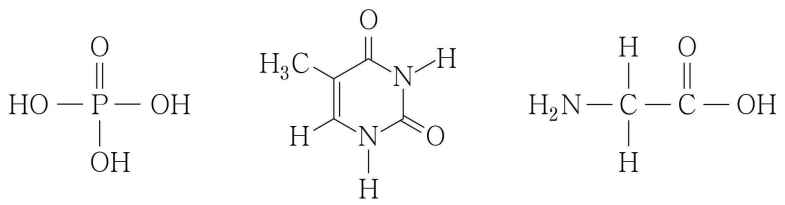
기체	분자식	질량(g)	A의 질량(g)	전체 원자 수
(가)	AB	x	12	$2N_A$
(나)	A_2C_4	28	24	y

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A ~ C는 임의의 원소 기호이고, N_A는 아보가드로수이다.) [3점]

< 보 기 >
ㄱ. $x = 14$이다.
ㄴ. $y = 6N_A$이다.
ㄷ. 원자량은 A > B이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 생명 현상과 관련 있는 물질 (가)~(다)의 구조식을 나타낸 것이다.



인산 (가) 티민 (나) 글라이신 (다)

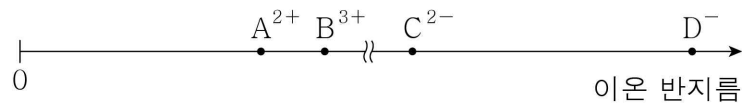
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. (가)에서 인(P)의 공유 전자쌍 수는 5이다.
ㄴ. (나)는 DNA 2중 나선 구조에서 (가)와 수소 결합한다.
ㄷ. (다)는 HCl(aq)과 반응할 때 루이스 염기로 작용한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 2, 3주기 원소 A ~ D의 이온 반지름을 나타낸 것이다. A^{2+}, B^{3+}, C^{2-}, D^{-}은 18족 원소의 전자 배치를 갖는다.



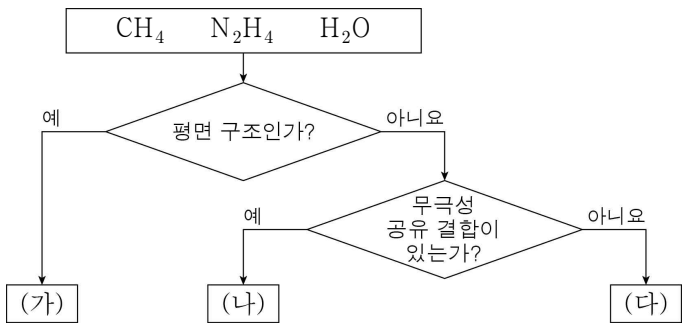
A ~ D에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A ~ D는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. A는 2주기 원소이다.
ㄴ. 원자 번호는 C가 B보다 크다.
ㄷ. 원자 반지름은 D가 B보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 3가지 분자를 주어진 기준에 따라 분류한 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. (나)는 N_2H_4이다.
ㄴ. (다)는 무극성 분자이다.
ㄷ. 결합각은 (다)가 (가)보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표는 탄소 화합물 (가), (나)의 완전 연소 반응에 대한 자료이다. (나)는 실험식과 분자식이 같다.

탄소 화합물	분자식	연소시킨 질량(g)	반응한 O_2의 질량(g)	생성물의 질량(g)	
				CO_2	H_2O
(가)	C_xH_y	a	$4w$	44	18
(나)	$C_xH_yO_z$	b	$3w$	44	18

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

< 보 기 >

ㄱ. (가)의 실험식은 CH_2이다.
ㄴ. $b-a=w$이다.
ㄷ. (나)의 분자량은 $2b$이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 표는 빛에너지를 방출하는 수소 원자의 전자 전이 (가)~(다)에 대한 자료이다.

전자 전이	(가)	(나)	(다)
전이 전 주양자수($n_{전}$)	2	x	y
전이 후 주양자수($n_{후}$)	1	2	z
방출하는 빛에너지(상댓값)	1	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{4}$

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

< 보 기 >

ㄱ. 방출하는 빛의 파장은 (가)에서가 (나)에서의 4배이다.
ㄴ. $x=y$이다.
ㄷ. (다)에서 방출하는 빛은 가시광선이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 기체 A와 B가 반응하여 기체 C를 생성하는 반응의 화학 반응식이다.

$$aA(g) + bB(g) \rightarrow aC(g) \quad (a,\ b\text{는 반응 계수})$$

표는 실린더 (가), (나)에 A, B를 넣고 각각 반응을 완결시켰을 때, 반응 전과 후 기체에 대한 자료이다.

실린더	반응 전	반응 후
(가)	몰수 비 A : B = 1 : 1	몰수 비 B : C = 1 : 2
(나)	질량 비 A : B = 1 : 1	질량 비 B : C = 3 : 11

$\frac{\text{B의 분자량}}{\text{A의 분자량}}$는? [3점]

① $\frac{4}{7}$ ② $\frac{3}{4}$ ③ $\frac{7}{8}$ ④ $\frac{8}{7}$ ⑤ $\frac{4}{3}$

18. 다음은 금속 A ~ C의 산화 환원 반응 실험이다.

[실험 과정]

(가) $A^{a+}(aq)$을 비커 Ⅰ, Ⅱ에 각각 V mL, $2V$ mL 넣는다.

(나) 비커 Ⅰ에 $B(s)$와 $C(s)$를 N몰씩 넣어 반응을 완결시킨다.

(다) 비커 Ⅱ에 $B(s)$와 $C(s)$를 N몰씩 넣어 반응을 완결시킨다.

[실험 결과]

○ 과정 (나)에서 $B(s)$는 모두 반응하였다.

○ 과정 (나), (다)에서 반응 후 수용액에 들어 있는 양이온의 종류와 몰수, 생성된 $A(s)$의 질량

과정	양이온의 종류	양이온의 몰수	생성된 $A(s)$의 질량(g)
(나)	B^{3+}, C^{2+}	$1.5N$	x
(다)	A^{a+}, B^{3+}, C^{2+}	$3.5N$	y

$\frac{y}{x}$는? (단, 음이온은 반응하지 않으며, a는 3 이하의 자연수이다.) [3점]

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

19. 표는 탄소 수가 4 이하인 사슬 모양 탄화수소 (가)~(라)에 대한 자료이다.

탄화수소	(가)	(나)	(다)	(라)
분자식	C_aH_n	C_aH_{n+2}	C_bH_{n+4}	C_bH_{n+6}
H 원자 1개가 결합된 C 원자 수	1	1	1	1

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

< 보 기 >

ㄱ. (가)에는 2중 결합이 있다.

ㄴ. (나)와 (다)는 실험식이 같다.

ㄷ. H 원자 3개가 결합된 C 원자 수는 (라)가 (다)의 2배이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 표는 $HCl(aq)$과 $NaOH(aq)$의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다. X, Y는 각각 Na^+, Cl^- 중 하나이다.

혼합 용액	혼합 전 용액의 부피(mL)		전체 이온 수	단위 부피당 이온 수(상댓값)	
	$HCl(aq)$	$NaOH(aq)$		X	Y
(가)	40	40	$12N$		1
(나)	20	60	$12N$	㉠	
(다)	20	10	a	2	㉡

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. $a = 3N$이다.

ㄴ. 생성된 물 분자 수 비는 (가) : (다) = 4 : 1이다.

ㄷ. ㉠ : ㉡ = 3 : 1이다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

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