2019학년도 대학수학능력시험 문제 및 정답

· 매교시 종료 후 탑재됩니다.(중증시각장애 수험생 시험시간 기준)
· 모든 문제 및 정답은 PDF파일로 되어 있습니다.(단, 듣기 파일은 MP3파일)
· 탑재된 파일은 수험생에게 제공된 문제지와 다르게 보일 수도 있습니다.

저작권 안내

이 문제지에 관한 저작권은 **한국교육과정평가원**에 있습니다.
한국교육과정평가원의 허락없이 문제의 일부 또는 전부를 무단 복제, 배포, 출판, 전자출판 하는 등 저작권을 침해하는 일체의 행위를 금합니다.

KICE

2019학년도 대학수학능력시험 문제지

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명		수험 번호								

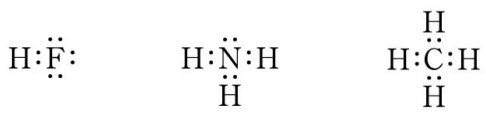
1. 표는 4가지 물질을 (가)와 (나)로 분류한 것이다.

(가)	(나)
N_2, Cu	NaCl, H_3PO_4

(가)와 (나)로 가장 적절한 것은?

	(가)	(나)
①	분자	화합물
②	원소	분자
③	원소	화합물
④	화합물	분자
⑤	화합물	원소

2. 그림은 분자 (가)~(다)의 루이스 전자점식을 나타낸 것이다.



(가) (나) (다)

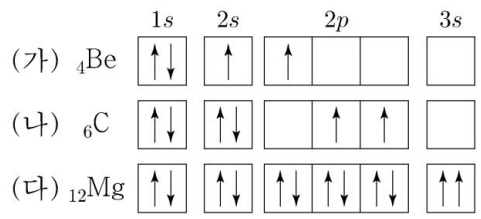
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 극성 분자이다.
ㄴ. (나)의 분자 구조는 평면 삼각형이다.
ㄷ. 결합각은 (나) > (다)이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 다음은 학생 X가 그린 3가지 원자의 전자 배치 (가)~(다)와 이에 대한 세 학생의 대화이다.





학생 A~C 중 제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

4. 다음은 3가지 반응의 화학 반응식이다.

(가) $2C + O_2 \rightarrow 2$ ㉠
(나) $Fe_2O_3 + 3$ ㉠ $\rightarrow 2Fe + 3CO_2$
(다) $4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$

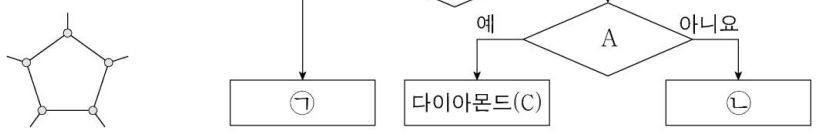
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)에서 탄소(C)는 환원된다.
ㄴ. (나)에서 ㉠은 산화제로 작용한다.
ㄷ. (다)는 산화 환원 반응이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 어떤 탄소(C) 동소체 구조의 일부를 나타낸 것이고, (나)는 3가지 탄소 동소체를 주어진 기준에 따라 분류한 것이다.



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 분자로 존재한다.
ㄴ. '전기 전도성이 있는가?'는 A로 적절하다.
ㄷ. C 원자 1개에 결합한 C 원자 수는 ㉠ > ㉡이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 탄산수소 나트륨($NaHCO_3$) 분해 반응의 화학 반응식이다.

$$2NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O + \boxed{\text{㉠}}$$

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

<보 기>

ㄱ. 극성 공유 결합이 있다.
ㄴ. 공유 전자쌍 수와 비공유 전자쌍 수는 같다.
ㄷ. 분자의 쌍극자 모멘트는 물(H_2O)보다 작다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

7. 다음은 3가지 화합물의 화학식과 이에 대한 학생과 선생님의 대화이다.

H_2O, Li_2O, $CaCO_3$

학 생 : 제시된 모든 화합물에서 산소(O)의 산화수는 -2입니다. 따라서 O가 포함된 화합물에서 O는 항상 -2의 산화수를 가진다고 생각합니다.
선생님 : 꼭 그렇지는 않아요. 예를 들어 [㉠]에서 O의 산화수는 -2가 아닙니다.

㉠에 들어갈 화합물로 적절한 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
ㄱ. H_2O_2 ㄴ. O_2F_2 ㄷ. CaO

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 분자 (가)와 (나)의 구조식을 나타낸 것이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
ㄱ. (가)는 아미노산이다.
ㄴ. (나)는 아레니우스 산이다.
ㄷ. (나)를 NaOH(*aq*)에 녹일 때 (나)는 브뢴스테드-로우리 산으로 작용한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 표는 같은 온도와 압력에서 질량이 같은 기체 (가)~(다)에 대한 자료이다.

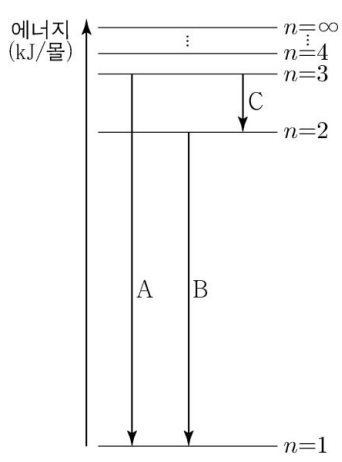
기체	분자식	부피(L)
(가)	XY_4	22
(나)	Z_2	11
(다)	XZ_2	8

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

<보 기>
ㄱ. 분자량은 $XZ_2 > XY_4$이다.
ㄴ. 1 g에 들어 있는 원자 수는 (가)가 (나)의 2.5배이다.
ㄷ. 원자량은 X > Z이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 수소 원자에서 일어나는 전자 전이를 나타낸 것이다. 전자 전이 A, B, C에서 방출되는 빛의 에너지(kJ/몰)는 각각 a, b, c이다.

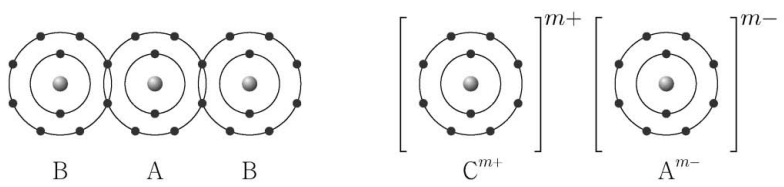


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 주양자수(n)에 따른 수소 원자의 에너지 준위 $E_n \propto -\frac{1}{n^2}$이다.)

<보 기>
ㄱ. B에서 방출되는 빛은 가시광선이다.
ㄴ. a는 수소 원자의 이온화 에너지와 같다.
ㄷ. $a = b + c$이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 화합물 AB_2와 CA를 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다.

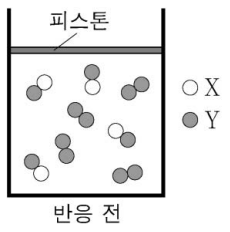


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보 기>
ㄱ. m은 1이다.
ㄴ. CB_2는 이온 결합 화합물이다.
ㄷ. 공유 전자쌍 수는 A_2가 B_2의 2배이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 반응 전 실린더 속에 들어 있는 기체 XY와 Y_2를 모형으로 나타낸 것이고, 표는 반응 전과 후의 실린더 속 기체에 대한 자료이다. ㉠은 반응하고 남은 XY와 Y_2 중 하나이고, ㉡은 X를 포함하는 3원자 분자이며 기체이다.



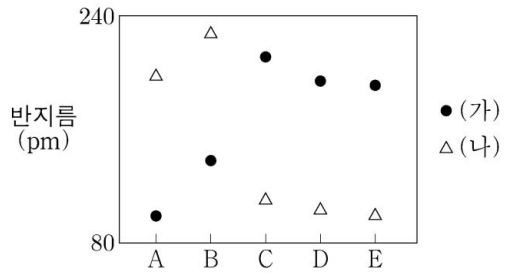
	반응 전	반응 후
기체의 종류	XY, Y_2	㉠, ㉡
전체 기체의 부피(L)	4 V	3 V

㉠과 ㉡으로 옳은 것은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이며, 반응 전과 후 기체의 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

	㉠	㉡		㉠	㉡
①	XY	XY_2	②	XY	X_2Y
③	Y_2	XY_2	④	Y_2	X_2Y
⑤	Y_2	X_3			

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

13. 그림은 원자 A ~ E의 원자 반지름과 이온 반지름을 나타낸 것이고, (가)와 (나)는 각각 원자 반지름과 이온 반지름 중 하나이다. A ~ E의 원자 번호는 각각 15, 16, 17, 19, 20 중 하나이고, A ~ E의 이온은 모두 Ar의 전자 배치를 가진다.



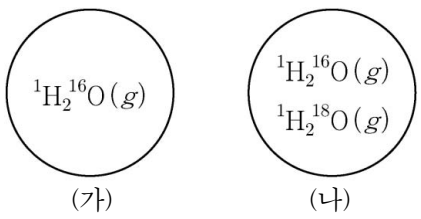
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A ~ E는 임의의 원소 기호이다.)

<보 기>

ㄱ. (가)는 원자 반지름이다.
ㄴ. A의 이온은 A^{2+}이다.
ㄷ. A ~ E 중 전기음성도는 E가 가장 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

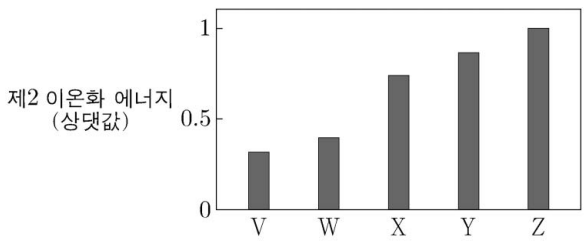
14. 그림은 부피가 동일한 용기 (가)와 (나)에 기체가 각각 들어 있는 것을 나타낸 것이다. 두 용기 속 기체의 온도와 압력은 같고, 두 용기 속 기체의 질량 비는 (가) : (나) = 45 : 46이다.



(나)에 들어 있는 기체의 $\frac{\text{전체 중성자 수}}{\text{전체 양성자 수}}$는? (단, H, O의 원자 번호는 각각 1, 8이고, ^{1}H, ^{16}O, ^{18}O의 원자량은 각각 1, 16, 18이다.)

① $\frac{8}{15}$ ② $\frac{17}{29}$ ③ $\frac{19}{27}$ ④ $\frac{21}{25}$ ⑤ $\frac{8}{9}$

15. 그림은 원자 V ~ Z의 제2 이온화 에너지를 나타낸 것이다. V ~ Z는 각각 원자 번호 9 ~ 13의 원소 중 하나이다.



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

<보 기>

ㄱ. Z는 1족 원소이다.
ㄴ. X와 Y는 같은 주기 원소이다.
ㄷ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 W > V이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 시료 (가), (나)와 이들을 완전 연소시켜 얻은 생성물에 대한 자료이다.

○ (가)와 (나)는 각각 C, H, O로 이루어진 화합물이다.
○ (가)와 (나)를 각각 충분한 양의 산소와 완전 연소시키면 생성물 X와 Y가 얻어진다.
○ 시료와 생성물에 대한 자료

시료	시료의 몰수 ($\times 10^{-3}$ 몰)	포함된 산소의 질량(g)			X와 Y의 몰수의 합 ($\times 10^{-3}$ 몰)
		연소 전 시료	연소 후 생성물		
			X	Y	
(가)	1	a	$2a$	$2a$	3
(나)	1	$2a$	$4a$	$2a$	4

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

<보 기>

ㄱ. X는 H_2O이다.
ㄴ. (가)의 실험식은 CH_4O이다.
ㄷ. (나)의 분자량은 60이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 사슬 모양 탄화수소 (가)~(다)에 대한 자료이다.

탄화수소	(가)	(나)	(다)
분자식	C_4H_x	C_4H_y	C_4H_z
원자 4개와 결합한 C 원자 수	4	2	2
원자 3개와 결합한 C 원자 수	0	0	2
원자 2개와 결합한 C 원자 수	0	2	0

○ H 원자 1개와 결합한 C 원자 수는 (가), (나), (다)에서 각각 1, 1, 0이다.
○ $x + y + z = 24$이다.

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

<보 기>

ㄱ. (가)에서 H 원자 3개와 결합한 C 원자 수는 3이다.
ㄴ. (나)에서 결합각(∠CCC)은 모두 같다.
ㄷ. (다)에서 H 원자와 결합하지 않은 C 원자가 있다.

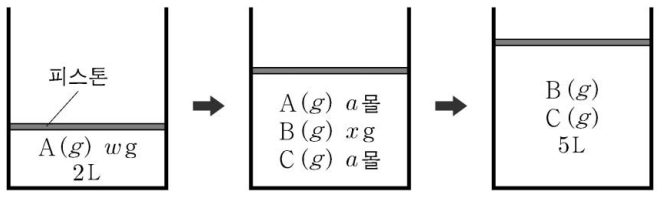
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

18. 다음은 A(g)가 분해되어 B(g)와 C(g)를 생성하는 반응의 화학 반응식이고, $\frac{\text{C의 분자량}}{\text{A의 분자량}}=\frac{8}{27}$이다.

$$2\text{A}(g) \rightarrow b\text{B}(g) + \text{C}(g) \ (b\text{는 반응 계수})$$

그림 (가)는 실린더에 A(g) w g을 넣었을 때를, (나)는 반응이 진행되어 A와 C의 몰수가 같아졌을 때를, (다)는 반응이 완결되었을 때를 나타낸 것이다. (가)와 (다)에서 실린더 속 기체의 부피는 각각 2 L, 5 L이다.



(나)에서 x는? (단, 기체의 온도와 압력은 일정하다.)

① $\frac{46}{81}w$ ② $\frac{16}{27}w$ ③ $\frac{2}{3}w$ ④ $\frac{23}{27}w$ ⑤ $\frac{73}{81}w$

19. 다음은 금속 A~C의 산화 환원 반응 실험이다.

〔실험 과정〕
(가) A^{a+}과 B^{b+}이 함께 들어 있는 수용액을 준비한다.
(나) (가)의 수용액에 C(s) w g을 넣어 반응을 완결시킨다.
(다) (나)의 수용액에 C(s) w g을 넣어 반응을 완결시킨다.

〔실험 결과〕
○ 각 과정 후 수용액에 들어 있는 양이온의 종류와 수

과정	(가)	(나)	(다)
양이온의 종류	A^{a+}, B^{b+}	A^{a+}, B^{b+}, C^{2+}	
전체 양이온의 수	12 N	10 N	9.6 N

○ (가)에서 수용액 속 이온 수는 $\text{A}^{a+} > \text{B}^{b+}$이다.
○ (나)에서 넣어 준 C(s)는 모두 반응하였고, (다) 과정 후 남아 있는 C(s)의 질량은 x g이다.

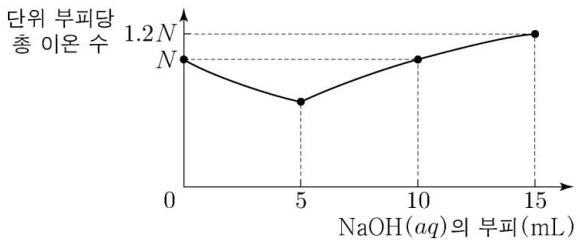
$\frac{\text{(다) 과정 후 } \text{C}^{2+} \text{ 수}}{\text{(나) 과정 후 } \text{A}^{a+} \text{ 수}} \times x$는? (단, 음이온은 반응하지 않으며, a, b는 3 이하의 자연수이다.) [3점]

① $\frac{1}{4}w$ ② $\frac{4}{15}w$ ③ $\frac{2}{5}w$ ④ $\frac{9}{4}w$ ⑤ $\frac{12}{5}w$

20. 다음은 중화 반응 실험이다.

〔실험 과정〕
(가) HCl(aq), NaOH(aq)을 준비한다.
(나) HCl(aq) V mL를 비커에 넣는다.
(다) (나)의 비커에 NaOH(aq) 15 mL를 조금씩 넣는다.

〔실험 결과〕
○ (다) 과정에서 NaOH(aq)의 부피에 따른 혼합 용액의 단위 부피당 총 이온 수



○ (다) 과정에서 NaOH(aq)의 부피가 각각 a mL, b mL일 때의 결과

NaOH(aq)의 부피(mL)	혼합 용액의 단위 부피당 총 이온 수	혼합 용액의 액성
a	$\frac{3}{4}N$	산성
b	$\frac{3}{4}N$	염기성

$a \times b$는? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

① 12 ② 15 ③ 18 ④ 20 ⑤ 24

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

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.