

2020학년도 대학수학능력시험 9월 모의평가
과학탐구영역 **화학 I** 정답 및 해설

01. ② 02. ④ 03. ⑤ 04. ⑤ 05. ③ 06. ① 07. ③ 08. ④ 09. ② 10. ⑤
11. ③ 12. ③ 13. ① 14. ⑤ 15. ④ 16. ② 17. ① 18. ③ 19. ② 20. ④

1. 화학 반응식 계수 맞추기

[정답맞히기] 반응 전후 질량은 보존되므로 반응 전후 원자의 종류와 수는 같다. 제시된 화학 반응식의 계수를 맞추어 완성하면 $\text{Fe}_2\text{O}_3(s) + 3\text{CO}(g) \rightarrow 2\text{Fe}(s) + 3\text{CO}_2(g)$ 이므로 $a = 3$, $b = 2$, $c = 3$ 이다. 따라서 $a + b + c = 8$ 이다. **정답②**

2. 원소

[정답맞히기] 순물질은 원소와 화합물로 분류되므로 ㉠은 원소이다. 또한 원소는 N_2 , O_2 와 같이 독립적으로 움직일 수 있는 문자도 있지만 Cu , Fe 과 같이 문자가 아닌 물질도 있다. 따라서 ㉡으로 가장 적절한 것은 구리이다. **정답④**

3. 원자 및 이온의 전자 배치

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 전자 배치의 3가지 규칙인 쌍음 원리, 파울리 배타 원리, 훈트 규칙을 모두 만족하므로 바닥상태 전자 배치이다.

ㄴ. (나)에서 1개의 $2p$ 오비탈에 스픬 방향이 같은 전자가 있으므로 파울리 배타 원리에 어긋난다.

ㄷ. Al^{3+} 은 양성자 수가 전자 수보다 3만큼 크므로 Al 의 전자 수는 13이다. Al 의 바닥상태 전자 배치는 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ 이므로 전자가 들어 있는 오비탈 수는 7이다.

정답⑤

4. 원자의 구성 입자

[정답맞히기] ㄱ. 원자는 전기적으로 중성이므로 전자 수와 양성자 수가 같다. X는 전자 수가 6이므로 양성자 수가 6이다. 따라서 X의 질량수 ㉠은 중성자 수와 양성자 수의 합이므로 12이다.

ㄴ. Y는 질량수가 13, 중성자 수가 7이므로 양성자 수는 6이다. 따라서 X와 Y는 양성자 수가 6으로 같고 질량수는 다르므로 동위 원소이다.

ㄷ. Z는 질량수가 17, 중성자 수가 9이므로 양성자 수는 8이다. Z^{2-} 은 전자 수가 양성자 수보다 2만큼 크므로 Z^{2-} 의 전자 수는 10이다. **정답⑤**

5. 화학 결합 모형

AB에서 A^+ 과 B^- 의 전자 배치가 Ne과 같으므로 A는 3주기 1족, B는 2주기 17족 원소이다. C_2D 에서 D 원자 1개는 2개의 C 원자와 각각 단일 결합을 형성하였으므로 C는 1주기 1족, D는 2주기 16족 원소이다.

[정답맞히기] ㄱ. C_2D 에는 단일 결합이 2개가 있으므로 공유 전자쌍 수는 2이다.

-
- ㉡. A는 금속 원소, D는 비금속 원소이므로 A_2D 는 이온 결합 화합물이다. 정답③
[오답피하기] ㉢. B의 원자가 전자 수는 7이므로 B 원자와 B 원자는 전자쌍 1개를 공유하여 결합한다. 따라서 B_2 에는 단일 결합이 있다.

6. 탄소 동소체

탄소 원자 1개에 결합한 탄소 원자 수는 다이아몬드가 4이고, 흑연과 풀러렌(C_{60})이 모두 3이므로 (나)는 다이아몬드이다. 탄소 원자 사이의 결합각($\angle CCC$)이 모두 같은 물질은 다이아몬드와 흑연이므로 (다)는 흑연이다. 따라서 (가)는 풀러렌(C_{60})이다.

[정답맞히기] ㄱ. (가) 풀러렌(C_{60})은 분자이다.

[오답피하기] ㉡. (나) 다이아몬드는 전기 전도성이 없고 (다) 흑연은 전기 전도성이 있으므로, 전기 전도성은 (다)>(나)이다.

㉢. 1몰을 완전 연소시킬 때 생성되는 CO_2 의 몰수는 (나)와 (다)는 모두 1몰이고 (가)는 60몰이다.

정답①

7. DNA의 구성 물질

[정답맞히기] ㄱ. (가)의 중심 원자 P의 공유 전자쌍 수는 5이므로 확장된 옥텟이 적용된다.

㉡. 두 원자가 공유 결합을 하고 있을 때 전기 음성도가 큰 원자가 공유 전자쌍을 모두 가져간다고 가정하여 산화수를 계산한다. 전기 음성도는 $O > C > H$ 이므로 ㉠에서 C 원자는 O 원자에게 전자 1개를 주고 H 원자 2개로부터 각각 전자 1개씩을 얻으므로 산화수는 -1이다.

정답③

[오답피하기] ㉡. (나)는 질소(N)를 포함하는 물질이므로 염기이다.

8. 원소의 주기적 성질

원자 번호가 15, 16, 19, 20인 원자는 P, S, K, Ca이고 이온 반지름은 $P^{3-} > S^{2-} > K^+ > Ca^{2+}$ 이다. 따라서 A는 K, B는 P, C는 S, D는 Ca이다.

[정답맞히기] ㄱ. 주기율표에서 전기 음성도는 오른쪽 위로 갈수록 증가하므로(단, 18족 원소 제외) C(S) > B(P) > D(Ca) > A(K) 순이다. 따라서 A~D의 전기 음성도가 제시된 자료에 부합하므로 전기 음성도는 (가)로 적절하다.

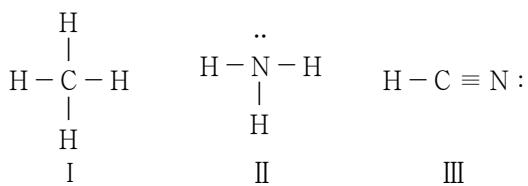
㉡. 주기율표에서 원자 반지름은 왼쪽 아래로 갈수록 증가하므로 D(Ca)가 C(S)보다 크다.

정답④

[오답피하기] ㉡. 같은 주기에서 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 원자 번호가 클수록 증가하므로 D(Ca)가 A(K)보다 크다.

9. 분자의 구조와 성질

CH_4 , NH_3 , HCN 의 루이스 구조식은 다음과 같다.



[정답맞히기] ② I의 분자 구조는 정사면체형으로 입체 구조이지만, III의 분자 구조는 직선형으로 입체 구조가 아니다. 따라서 ‘입체 구조이다.’는 (나)에 속하지 않는다.

정답②

[오답피하기] ① I과 II에는 모두 단일 결합만 있으므로 ‘단일 결합만 존재한다.’는 (가)에 속한다.

③ I과 III은 모두 공유 전자쌍 수가 4이므로 ‘공유 전자쌍 수가 4이다.’는 (나)에 속한다.

④ II와 III은 모두 분자의 쌍극자 모멘트가 0보다 크므로 ‘극성 분자이다.’는 (다)에 속한다.

⑤ II와 III의 N 원자에 모두 비공유 전자쌍 1개가 있으므로 ‘비공유 전자쌍 수가 1이다.’는 (다)에 속한다.

10. 수소 원자의 선 스펙트럼

[정답맞히기] ㄱ. A는 $n = 2 \rightarrow n = 1$ 의 전자 전이이므로 방출되는 빛은 자외선이다.

ㄴ. D에서 방출되는 빛에너지 C에서 방출되는 빛에너지보다 크므로 파장은 D에서가 C에서보다 짧다. 따라서 D에서 방출되는 빛의 파장은 λ_1 이다.

ㄷ. 전자 전이가 일어날 때 방출되는 빛에너지는 C가 B보다 크므로 파장은 B가 C보다 길다. 따라서 B에서 방출되는 파장은 λ_3 이다. B와 C에서 방출되는 빛에너지는

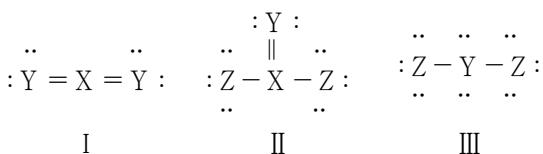
$$\Delta E_B \propto -\frac{1}{3^2} - \left(-\frac{1}{2^2}\right) = \frac{5}{36}, \quad \Delta E_C \propto -\frac{1}{4^2} - \left(-\frac{1}{2^2}\right) = \frac{3}{16} \text{ 이다. 파장은 빛에너지에 반비례}$$

하므로 $\frac{\lambda_3}{\lambda_2} = \frac{\frac{36}{5}}{\frac{16}{3}} = \frac{27}{20}$ 이다.

정답⑤

11. 분자의 다중 결합과 중심 원자의 전자쌍 수

분자 I에서 중심 원자 X에는 비공유 전자쌍이 없으므로 X 원자 1개는 Y 원자 2개와 각각 2중 결합을 형성한다. 분자 III에서 중심 원자 Y의 비공유 전자쌍 수는 2이므로 Y 원자 1개는 Z 원자 2개와 각각 단일 결합을 형성한다. 따라서 분자 II에서 X와 Y는 2중 결합을 형성하고 X 원자 1개는 Z 원자 2개와 각각 단일 결합을 형성한다.



[정답맞히기] ㄱ. Y는 원자가 전자 수가 6이므로 2주기 16족 원소인 산소(O)이다.

㉡. Ⅱ의 중심 원자에는 비공유 전자쌍이 없으므로 $a = 0$ 이다. 정답③

[오답피하기] ㄷ. I ~ III에서 다중 결합이 있는 것은 [과 Ⅱ의 2가지이다.

12. 아미노산의 구조와 산 염기 정의

[정답말하기] ㄱ. (가)에서 ⑦은 OH^- 에게 H^+ 를 주었으므로 브뢴스테드-로우리 산이다.

ㄴ. (나)에서 ⑤은 N의 비공유 전자쌍을 H⁺에게 주었으므로 루이스 염기이다.

정답③

[오답피하기] ㄷ. 아미노산은 하나의 C 원자에 $-NH_2$ 와 $-COOH$ 가 모두 결합되어 있는 물질이다. ㉠은 하나의 C 원자에 $-NH_2$ 와 $-COOH$ 가 모두 결합되어 있으므로 아미노산이지만 ㉡은 하나의 C 원자에 $-NH_2$ 만 결합되어 있으므로 아미노산이 아니다.

13. 산화 환원 반응

화원제는 자신은 산화되면서 다른 물질을 화원시키는 물질이다.

[정답맞히기] 그. (가)에서 Ca은 산소를 얻었으므로 산화된다. 정답①

[오답피하기] ㄴ. (나)에서 반응 전후 모든 원자의 산화수가 변하지 않았으므로 CaCO_3 은 산화되지 않는다.

ㄷ. (다)에서 Mg의 산화수는 $0 \rightarrow +2$ 로 증가하였고 H의 산화수는 $+1 \rightarrow 0$ 으로 감소하였으므로 H_2O 은 산화제이다.

14. 원소의 주기성

3주기에서 13족 원소인 Al은 $3s$ 오비탈보다 에너지 준위가 높은 $3p$ 오비탈에 전자가 채워지므로 제1 이온화 에너지는 2주기 원소인 Mg이 13족 원소인 Al보다 크다.

[정답맞히기] ㄱ. 원소 ㉠~㉡의 제1 이온화 에너지는 ㉡ > ㉠ > ㉢ > ㉣이다. 따라서 A는 ㉡, B는 ㉢, C는 ㉠, D는 ㉡이다.

㉡. C는 2주기 16족 원소인 ㉠, D는 2주기 17족 원소인 ㉡이므로 같은 주기 원소이다.

□ A는 3주기 13족 원소, B는 3주기 2족 원소인데, 3주기 원소 중 제2 이온화 에너지는 2족 원소가 가장 작고 제3 이온화 에너지는 2족 원소가 가장 크다. 따라서

제3 이온화 에너지 / 제2 이온화 에너지 는 2족 원소인 B가 13족 원소인 A보다 크다.

정답⑤

15. 탄소 화합물의 원소 분석

A관의 증가한 질량은 생성된 H_2O 의 질량이고 B관의 증가한 질량은 생성된 CO_2 의

질량이다. 따라서 H_2O 의 몰수 = $\frac{9w}{18} = \frac{w}{2}$ 몰이고, CO_2 의 몰수 = $\frac{2w}{44} = \frac{w}{22}$ 몰이므로, A

관과 B관에서 흡수한 물질의 몰수는 서로 같다.

ㄷ. 탄소 화합물에 포함된 C의 몰수는 생성된 CO_2 의 몰수와 같고, H의 몰수는 $2 \times$ (생성된 H_2O 의 몰수)와 같다. 따라서 탄소 화합물 X w mg을 완전 연소시켰을 때, 생성된 CO_2 와 H_2O 의 몰수는 모두 $\frac{w}{22}$ 몰이므로 X에 포함된 C의 몰수는 $\frac{w}{22}$ 몰, H의 몰수는 $\frac{w}{22} \times 2 = \frac{w}{11}$ 몰이다.

또한 X w mg에 포함된 C와 H의 질량은 다음과 같다.

$$C\text{의 질량} = C\text{의 몰수} \times C\text{의 원자량} = \frac{w}{22} \times 12 = \frac{6w}{11} \text{ mg}$$

$$H\text{의 질량} = H\text{의 몰수} \times H\text{의 원자량} = \frac{w}{11} \times 1 = \frac{w}{11} \text{ mg}$$

따라서 X w mg에 포함된 O의 질량은 X의 질량(mg)-(H의 질량(mg)+O의 질량(mg)) = $w - (\frac{w}{11} + \frac{6w}{11}) = \frac{4w}{11}$ mg이다.

반응한 O_2 의 질량은 생성물에 포함된 O의 질량에서 X에 포함된 O의 질량을 뺀 값과 같다. 생성물 H_2O 에 포함된 O의 몰수는 $\frac{w}{22}$ 몰, CO_2 에 포함된 O의 몰수는 $\frac{w}{11}$ 몰이므로 반응한 O_2 의 질량은 $\frac{3w}{22} \times 16 - \frac{4w}{11} = \frac{20w}{11}$ mg이다. 정답④

[오답피하기] ㄴ. X를 구성하는 원자의 몰수 비는 $C:H:O = \frac{w}{22} : \frac{w}{11} : \frac{11}{16} = 2:4:1$ 이므로 X의 실험식은 C_2H_4O 이다.

16. 기체의 성질

온도와 압력이 같을 때 기체의 부피는 기체의 몰수에 비례한다. $t^\circ C$, 1기압에서 기체(가)의 몰수를 n 몰, (나)의 몰수를 m 몰이라고 할 때 전체 원자 수 비는 (가):(나) = $n \times 3 : m \times 4 = 1 : 2$ 이므로 $m = \frac{3}{2}n$ 이다. 따라서 $6 : x = n : \frac{3}{2}n$ 이므로 $x = 9$ 이다.

[정답맞히기] ㄴ. $t^\circ C$, 1기압에서 기체 (가)~(다)의 부피가 모두 36 L라고 가정하면 (가)~(다)의 질량은 각각 96 g, 120 g, 69 g이다. 기체의 온도, 압력, 부피가 같을 때 분자량 비는 기체의 질량비와 같으므로 A~C의 원자량을 각각 $a \sim c$ 라고 할 때 분자량 비는 (가):(나):(다) = $a + 2b : a + 3b : c + 2b = 96 : 120 : 69$ 이므로 원자량 비는 $a : b : c = 48 : 24 : 21 = 16 : 8 : 7$ 이다. 따라서 원자량은 B가 C보다 크다.

[다른 풀이] (나) AB_3 의 질량 120 g에서 (가) AB_2 의 질량 96 g을 뺀 값은 24 g이므로 B의 원자량을 24라고 가정하면 (다) CB_2 의 분자량은 C의 원자량 + $2 \times$ B의 원자량 = 69이므로 C의 원자량은 $69 - 2 \times 24 = 21$ 이다. 따라서 원자량은 B가 C보다 크다. 정답②

[오답피하기] ㄱ. 전체 원자 수 비는 (가):(다) $=6 \times 3 : 12 \times 3 = 1 : y^{\circ}$ 으로 $y = 2^{\circ}$ 이다. 따라서 $x = 9$, $y = 2^{\circ}$ 으로 $x + y = 11$ 이다.

ㄷ. (나), (다)의 분자량 비는 (나):(다) $=120:69$ 이므로 1 g에 들어 있는 B 원자 수비는 (나):(다) $=\frac{1}{120} \times 3 : \frac{1}{69} \times 2$ 이다. 따라서 1 g에 들어 있는 B 원자 수는 (다)가 (나)보다 크다.

17. 기체 반응의 양적 관계

제시된 자료에서 $\frac{\text{전체 물질의 몰수}}{\text{C의 몰수}}$ 가 감소하다가 증가하였으므로 A 1몰, 2몰을 각각 넣었을 때에는 A가 모두 반응하고, A 8몰, 12몰을 각각 넣었을 때에는 B가 모두 반응한다.

[정답맞히기] A 1몰, 2몰을 넣었을 때의 양적 관계를 나타내면 다음과 같다.

[A 1몰일 때]	$A + bB \rightarrow cC$	[A 2몰일 때]	$A + bB \rightarrow cC$
반응 전 몰수(몰)	1 m 0	반응 전 몰수(몰)	2 m 0
반응 몰수(몰)	-1 -b -c	반응 몰수(몰)	-2 -2b -2c
반응 후 몰수(몰)	0 m-b c	반응 후 몰수(몰)	0 m-2b 2c

A 1몰일 때 $\frac{m-b+c}{c} = 4^{\circ}$ 이고, A 2몰일 때 $\frac{m-2b+2c}{2c} = 2^{\circ}$ 으로 $b = \frac{m}{4}$, $c = \frac{m}{4}$ 이다.

A 8몰, 12몰을 넣었을 때의 양적 관계를 나타내면 다음과 같다.

[A 8몰일 때]	$A + bB \rightarrow cC$	[A 12몰일 때]	$A + bB \rightarrow cC$
반응 전 몰수(몰)	8 m 0	반응 전 몰수(몰)	12 m 0
반응 몰수(몰)	$-\frac{m}{b}$ $-m$ $-\frac{cm}{b}$	반응 몰수(몰)	$-\frac{m}{b}$ $-m$ $-\frac{cm}{b}$
반응 후 몰수(몰)	$8 - \frac{m}{b}$ 0 $\frac{cm}{b}$	반응 후 몰수(몰)	$12 - \frac{m}{b}$ 0 $\frac{cm}{b}$

A 12몰일 때 $\frac{12 - \frac{m}{b} + \frac{cm}{b}}{\frac{cm}{b}} = \frac{5}{4}$ 이므로, 여기에 $b = \frac{m}{4}$, $c = \frac{m}{4}$ 을 대입하여 풀면

$m = 32$ 이므로 $b = 8$, $c = 8$ 이다. A 8몰일 때 $\frac{8 - \frac{m}{b} + \frac{cm}{b}}{\frac{cm}{b}} = x$ 이므로 $x = \frac{9}{8}$ 이다. 따라

서 $m = 32$, $x = \frac{9}{8}$ 이므로 $m \times x = 32 \times \frac{9}{8} = 36$ 이다.

정답①

18. 산과 염기의 중화 반응

(다) 과정 후 용액에 존재하는 양이온의 종류가 2가지이고 양이온 수 비가 1:1이므

로 (다) 과정 후 용액 속에 존재하는 H^+ 수를 $2N$, Na^+ 수를 $2N$ 이라고 가정할 수 있다. (다) 과정 후 용액 속 Cl^- 수는 $4N$ 이므로 $HCl(aq)$ VmL 에는 $H^+ 4N$, $Cl^- 4N$ 이 존재한다. 또한 (나)와 (다)에서 $HCl(aq)$ VmL 에 넣어 준 $NaOH(aq)$ 의 부피는 $2VmL$ 이므로 $NaOH(aq)$ VmL 에는 $Na^+ N$, $OH^- N$ 이 존재한다.

[정답맞히기] ㄱ. (나)에서 $H^+ 4N$ 과 $OH^- N$ 이 중화 반응하므로 과정 후 용액에 존재하는 H^+ 수는 $3N$, Na^+ 수는 N 이다. 따라서 Na^+ 수와 H^+ 수의 비는 $1:3$ 이다.

ㄷ. (나)와 (다) 과정 후 용액은 모두 산성이므로 전체 이온 수는 $HCl(aq)$ VmL 에 존재하는 전체 이온 수와 같다. 따라서 용액의 단위 부피당 전체 이온 수비는 (나) 과정

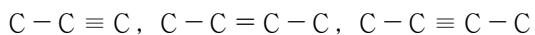
후 : (다) 과정 후 $= \frac{8N}{2V} : \frac{8N}{3V} = 3:2$ 이다.

정답③

[오답피하기] ㄴ. (라) 과정 후 양이온 수 비가 $1:2$ 이므로 용액 속에는 $Na^+ 2N$ 과 K^+ 이 존재한다. (다) 과정 후 용액 속에 $H^+ 2N$ 이 존재하므로 (라) 과정 후 용액 속에 존재하는 K^+ 수가 N 이라면 (라) 과정 후 용액 속에는 H^+ 이 존재해야 하는데, 이는 제시된 자료에 모순이다. 따라서 (라) 과정 후 용액 속에는 $K^+ 4N$ 이 존재하며, $H^+ 2N$ 과 $OH^- 4N$ 이 중화 반응하여 $OH^- 2N$ 이 남게 되므로 (라) 과정 후 용액은 염기성이다.

19. 탄화수소의 분자 구조

탄소 수가 3 또는 4인 사슬 모양 탄화수소 중 H 원자 2개와 결합한 C 원자 수가 0인 것의 탄소 골격은 다음과 같다.



또한 H 원자와 결합하지 않은 C 원자 수는 (나)=(다)>(가)이므로 (다)는 $C-C \equiv C$, $C-C \equiv C-C$ 중 하나이다. H 원자와 결합하지 않은 C 원자 수가 2인 탄화수소는 1가지 밖에 없으므로 $C-C \equiv C-C$ 은 (나)와 (다)가 될 수 없다. (다)는 $C-C \equiv C$ 이므로 H 원자와 결합하지 않은 C 원자 수가 1이고, H 원자와 결합하지 않은 C 원자 수가 1이면서

$\frac{H\text{ 원자 } 2\text{개와 결합한 } C\text{ 원자 수}}{H\text{ 원자 } 3\text{개와 결합한 } C\text{ 원자 수}} = \frac{1}{2}$ 인 탄화수소는

$C=C-C$ 이다. H 원자와 결합하지 않은 C 원자 수가 0이면서

|
C

$\frac{H\text{ 원자 } 2\text{개와 결합한 } C\text{ 원자 수}}{H\text{ 원자 } 3\text{개와 결합한 } C\text{ 원자 수}} = 2$ 인 탄화수소는 $C=C-C-C$ 이다. 따라서 (가)는

$C=C-C-C$, (나)는 $C=C-C$, (다)는 $C-C \equiv C$ 이다.

|
C

[정답맞히기] ㄴ. (나)에서 2중 결합을 하고 있는 C 원자에 결합된 원자들은 모두 동일 평면에 존재하므로 (나)에서 모든 C 원자는 동일 평면에 있다. 정답②

[오답피하기] ㄱ. (가)는 2중 결합이 있으므로 불포화 탄화수소이다.

ㄷ. (다)에서 H 원자 1개와 결합 C 원자 수는 1이다.

20. 금속과 금속 이온의 반응

(나) 과정 후 2종류의 금속 고체가 존재하므로 A^{a+} 은 모두 반응하였고 $B(s)$ 의 일부가 남았음을 알 수 있다. 따라서 (나) 과정에서 전체 양이온 수는 $9N$ 에서 반응 후 $6N$ 으로 변하였으므로 $A^{a+} 9N$ 과 $B(s) 6N$ 이 반응하였고 수용액 속 양이온의 전하는 일정하므로 $a = 2$, $b = 3$ 이다.

(다)에서 $C^{c+}(aq) 4 \text{ mL}$ 를 넣었을 때 단위 부피당 증가한 전체 양이온 수보다 $C^{c+}(aq) 4 \text{ mL} \sim 20 \text{ mL}$ 를 넣었을 때 단위 부피당 증가한 전체 양이온 수가 크므로 $C^{c+}(aq) 4 \text{ mL}$ 를 넣었을 때 $B(s)$ 는 모두 반응했다. 또한 $C^{c+}(aq) 4 \text{ mL} \sim 20 \text{ mL}$ 를 넣었을 때 증가한 전체 양이온 수가 일정하므로 이 구간은 $A(s)$ 이 반응하지 않은 경우와 A^{a+} 과 C^{c+} 의 전하가 같은 경우 중 1가지에 해당된다.

[정답맞히기] $C^{c+}(aq) 4 \text{ mL}$ 를 넣었을 때 반응한 C^{c+} 수를 xN 이라고 할 때 양적 관계는 다음과 같다.

	$3C^{c+} + cB \rightarrow 3C + cB^{3+}$			
반응 전 이온 수	xN	$\frac{c}{3}xN$	0	$6N$
반응 이온 수	$-xN$	$-\frac{c}{3}xN$	xN	$+\frac{c}{3}xN$
반응 후 이온 수	0	0	xN	$6N + \frac{c}{3}xN$

$6N + \frac{c}{3}xN = 8N$, $c = \frac{6}{x}$ 이다. 만일 $x = 3$ 인 경우 $c = 2$ 이고 $C^{c+}(aq) 4 \text{ mL}$ 에 존재하는 이온 수는 $3N$ 이다. 이 경우 $C^{c+}(aq) 0 \sim 4 \text{ mL}$ 동안 단위 부피당 C^{c+} 수는 $\frac{3N}{4 \text{ mL}}$ 이고, $C^{c+}(aq) 4 \sim 20 \text{ mL}$ 동안 단위 부피당 C^{c+} 수는 $\frac{24N}{16 \text{ mL}}$ 이므로 서로 달라 모순이다.

만일 $x = 6$ 인 경우 $c = 1$ 이고 $C^{c+}(aq) 4 \text{ mL}$ 에 존재하는 이온 수는 $6N$ 이다. 이 경우 $C^{c+}(aq) 0 \sim 4 \text{ mL}$ 동안 단위 부피당 C^{c+} 수는 $\frac{6N}{4 \text{ mL}}$ 이고, $C^{c+}(aq) 4 \sim 20 \text{ mL}$ 동안 단위 부피당 C^{c+} 수는 $\frac{24N}{16 \text{ mL}}$ 이므로 서로 같다. 따라서 C^{c+} 의 전하는 $+1$ 이므로 $c = 1$ 이고 $C^{c+}(aq) 4 \text{ mL} \sim 20 \text{ mL}$ 를 넣었을 때 $A(s)$ 은 반응하지 않았다.

(가)에서 $A^{a+}(aq) 10 \text{ mL}$ 속에 존재하는 A^{a+} 수는 $9N$ 이고, $C^{c+}(aq) 20 \text{ mL}$ 속에 존재하는 C^{c+} 수는 $30N$ 이므로 $c \times \frac{(가)에서 단위 부피당 A^{a+} 수}{(가)에서 단위 부피당 C^{c+} 수} = 1 \times \frac{\frac{9N}{10 \text{ mL}}}{\frac{30N}{20 \text{ mL}}} = \frac{3}{5}$ 이다.

정답④