

100점 = 선택형(20)문항 (65)점 + 서답형(4)문항 (35)점

다음 물음의 답을 선택형은 OMR카드에 표기하십시오.
서답형은 OMR카드의 서답형 답란에 문항번호와 함께 쓰시오.

1. 다음은 화학의 농도에 대해 학생들이 나누는 대화이다.

물 농도는 용질의 물 수를 용매의 부피로 나누어 구할 수 있어.

$H_2SO_4(s) 0.4g$ 을 $H_2O(l)$ 100g에 녹인 $H_2SO_4(aq)$ 의 농도는 0.4%야.

용매와 용질이 일정할 때 물농도는 온도에 반비례해.

학생 A

학생 B

학생 C

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [2.9점]
① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

2. 다음은 다양한 의상의 제작에 사용되는 합성 섬유 중의 일부를 각 합성 섬유의 특징별로 분류한 표이다. ㉠~㉣은 ㉦~㉨중 하나이다.

특징	예	아니오
캐터리스가 최초로 개발하였다.		㉠, ㉡
흡습성이 적거나 없다.	㉠	㉢
스웨터에 자주 활용된다.		㉡

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [2.9점]

<보 기>

ㄱ. ㉠~㉣은 화석 연료를 원료로 하여 촉감이 좋다.
 ㄴ. ㉡은 전선의 절연 재료로 활용되기도 한다.
 ㄷ. ㉡과 달리 ㉢은 마찰에 의해 정전기가 잘 생긴다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 다음은 '아보가드로 프로젝트(Avogadro Project)'에 관한 글이다.

'아보가드로 프로젝트(Avogadro Project)'는 실리콘 단위격자 부피와 화학식량을 측정해, 실리콘 원자의 수로부터 아보가드로 수를 재정의하는 프로젝트이다. 먼저 실리콘 블록으로 만들어진 정육면체 상자의 부피를 측정한다. 그리고 ㉠실리콘 분자 하나에 해당하는 ㉡단위블록의 부피를 구해 상자의 부피를 나눠주면 상자를 구성하는 블록의 수를 구할 수 있다. 프로젝트의 결과, 아보가드로 수는 기존보다 약간 작게 재정의되었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [2.9점]

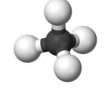
<보 기>

ㄱ. ㉠의 부피가 ㉡보다 크게 측정되었다면 $HCHO$ 1몰에 들어 있는 잘못 측정된 원자의 수는 바르게 측정되었을 때 보다 작다.
 ㄴ. 아보가드로 수가 재정의되며 기체 1L에 들어 있는 분자의 수는 줄어들었다.
 ㄷ. 1g의 CO_2 에 들어 있는 원자의 수는 기존보다 줄어들었다.

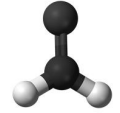
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 여러 가지 탄소 화합물에 대해 인터넷에 검색한 결과이다.

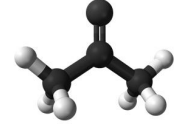
- ㉠ CH_4 [메테인] : 석탄층 속에 함유되어 석탄갱 내에서 발생하여 공기와 섞여 폭발을 일으킬 때도 있다. 천연 가스나 석탄 가스의 주성분을 이룬다.



- ㉡ $HCHO$ [포말데하이드] : 탄소가 포함된 물질이 불완전 연소할 때 만들어진다. 산불이나 담배 연기에서 발견된다.



- ㉢ CH_3COCH_3 [아세톤] : 아세톤은 체내의 일반적인 대사과정에서 만들어지고 배출된다. 보통 혈액과 소변에 존재하며, 당뇨병이 있는 사람들은 아세톤을 체내에서 많이 만들어 낸다.



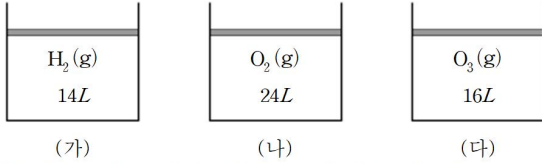
다음 중 ㉠~㉢에 관해 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [2.8점]

<보 기>

ㄱ. ㉠~㉢은 모두 특유의 냄새가 있다.
 ㄴ. ㉠과 달리 ㉡은 신맛이 난다.
 ㄷ. ㉠과 달리 ㉢과 ㉡은 물에 잘 녹는다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 t°C의 실린더 (가)~(다)에 들어 있는 H₂(g), O₂(g), O₃(g)를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, O의 원자량은 각각 1, 16이고, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하다.) [2.9점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)에 들어 있는 기체의 분자 수와 (다)에 들어 있는 기체의 원자 수의 비는 7:24이다.
 ㄴ. (가)와 (나)에 들어 있는 기체의 밀도의 비는 1:8이다.
 ㄷ. (나)와 (다)에 들어 있는 기체의 질량은 동일하다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 탄소 화합물이 우리 생활에 활용되는 사례를 소개하는 글이다.

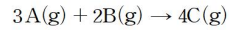
- 탄소 화합물을 가장 흔하게 접해 볼 수 있는 사례 중 하나는 바로 플라스틱이다. 주로 원유에서 합성하며, 여러 개의 분자가 결합한 고분자 물질로, ㉠, 폴리에틸렌(PE), PVC, PET 등 다양한 종류가 있다. 다양한 특징이 있어 가전제품이나 생활용품, 건축 자재 등 다방면에 활용되는 물질이다.
- 또, 질병을 치료하거나 예방하는데 이용되는 대부분의 의약품이 탄소 화합물이다. ... ㉡ 이렇듯 탄소 화합물은 우리 생활에서 섬유, 비누, 합성 세제, 화장품 등 다양하고 유용하게 이용되고 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3.0점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉠으로 '폴리에틸렌(PE)'은 적절하다.
 ㄴ. ㉡은 적절하지 않다.
 ㄷ. 아스피린은 가벼운 몸살이나 통증을 감소시키고 염증을 완화하지만, 부작용으로 어린이의 알레르기 발생 가능성 및 관상 동맥 경화의 위험이 있다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 실린더에서 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)를 생성하는 반응의 화학 반응식이다.

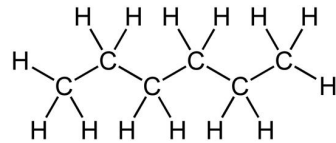


C(g)의 분자량 = 59 일 때, t°C에서 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하며, t°C에서 1몰의 부피는 24L이다.) [3.2점]

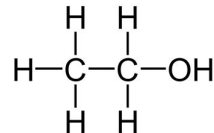
- <보 기>
- ㄱ. B(g)의 분자량은 A(g)의 분자량의 $\frac{92}{7}$ 배이다.
 ㄴ. A(g) 3몰과 B(g) 4몰이 반응하면 반응 후 부피는 144L이다.
 ㄷ. A(g) 14g과 B(g) 46g이 반응하면 C(g) 60g이 생성된다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 헥세인(C₆H₁₄)과 에탄올(C₂H₅OH)에 관한 자료이다.

○ 헥세인은 가솔린의 성분 중 하나이며, 접착제, 가죽제품, 그리고 지붕재에도 사용된다. 특히하게도 풍기름을 추출하는 데에 쓰이기도 한다. 다음은 헥세인의 구조와 연소 반응식이다.



- 연소 반응식 : C₆H₁₄ + ㉠O₂ → ㉡CO₂ + ㉢H₂O
- 에탄올은 약간 특유한 냄새가 나는 무색 액체이며, 알코올의 한 종류이다. 당을 효모로 발효시켜 술을 만들 때 생산되기도 하며, 에탄올은 연료 뿐 아니라 살균제 및 소독제와 같은 의료 용으로도 사용된다. 다음은 에탄올의 구조와 연소 반응식이다.



- 연소 반응식 : ㉣C₂H₅OH + ㉤O₂ → ㉥CO₂ + ㉦H₂O

다음 중 ㉠+㉡+㉢의 값으로 적절한 것은? [3.1점]

- ① 14.5 ② 15 ③ 16 ④ 39.5 ⑤ 42.5

9. 다음은 화학이 실생활에 활용되는 다양한 사례를 조사한 자료이다.

○ 화학은 다양한 분야에서 활용되기도 한다. 현대 사회에서 다양한 금속 물질의 소재로 활용되는 ㉠알루미늄의 제련 과정에서는 용융 전기 분해를 이용할 때 활용되며, 산업 혁명 이후의 급격한 인구 증가를 감당하기 위해 고안된 다양한 ㉡건축 자재나 ㉢단열재에도 활용된다. 특히나 철의 제련 과정에서 다양한 화학 반응을 활용해 현대 산업의 기반을 만들어냈다. 아래는 ㉠ ㉡ ㉢와 모래, 자갈 등을 섞어 만든 콘크리트와, 철근 콘크리트로 만든 다리를 나타낸 사진이다.



다음 중 화학이 실생활에 활용되는 사례에 관해 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3.1점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉠에서 보크사이트를 활용하여 빙정석의 녹는점을 낮춘다.
 ㄴ. 발포 폴리스타이렌을 벽이나 지붕에 넣어 ㉢역할을 하게 한다.
 ㄷ. 석회석과 점토를 섞어 ㉠을 만들어 ㉡으로 활용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 분자 XY_2 , X_2Y_2 , Y_2Z_2 에 대한 자료이다.

구분	XY_2	X_2Y_2	Y_2Z_2
1g당 분자 수	$\frac{15}{11} \times 10^{-24}$	2×10^{-24}	$\frac{3}{17} \times 10^{-23}$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 아보가드로 수는 6×10^{23} 이며, X, Y, Z는 임의의 원소 기호이다.) [3.3점]

- <보 기>
- ㄱ. (X의 원자량) : (Z의 분자량) = 14 : 1이다.
 ㄴ. XY의 분자량은 X_2Y_4 와 같다.
 ㄷ. 1g당 원자 수의 비는 $XY_2 : Y_2Z_2 = 51 : 88$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 금속 M의 원자량을 측정하기 위한 실험을 나타낸 것이다.

[화학 반응식]
 ○ $M_2CO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow 2MCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$

[자료]
 수소(H)의 원자량 : 1 ... ㉠
 탄소(C)의 원자량 : 12 ... ㉡
 산소(O)의 원자량 : 16 ... ㉢
 염소(Cl)의 원자량 : 35.5 ... ㉣
 25°C, 1기압에서 기체 1몰의 부피 : 24.4L ... ㉤

[실험 과정]
 (가) 25°C, 1기압에서 $M_2CO_3(s)$ wg 을 반응 용기에 넣는다.
 (나) (가)에서 반응물을 넣은 반응 용기에 충분한 양의 $HCl(aq)$ 를 넣어 $M_2CO_3(s)$ 와 $HCl(aq)$ 를 반응시킨다.
 (다) (나)의 $M_2CO_3(s)$ 가 모두 반응한 후, 생성된 기체의 부피를 측정한다.
 (라) (다)를 통해 금속 M의 원자량을 계산한다.

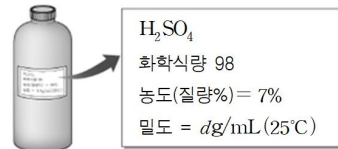
[실험 결과]
 ○ (다) 생성된 기체의 부피 : 1.2mL ... ㉥
 ○ (라) 금속 M의 원자량 : x

이에 대한 설명으로 적절하지 않은 것만을 있는 대로 고른 것은? (단, M은 임의의 원소 기호이고, 온도와 압력은 일정하다.) [3.3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉥이 2배가 되면 x 의 값은 0.5배가 된다.
 ㄴ. ㉠~㉤ 중 4개 이상의 정보가 주어져야 금속 M의 원자량을 구할 수 있다.
 ㄷ. $x = \frac{375}{7}w - 60$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 황산(H_2SO_4)이 들어 있는 시약병을 나타낸 것이다.



시약병에서 7% H_2SO_4 50mL를 취한 후 증류수로 희석하여 1.75M H_2SO_4 xL 를 만들었다. x 는? (단, 온도는 25°C로 일정하다.) [3.2점]

- ① $\frac{10}{49}d$ ② $\frac{5}{49d}$ ③ $\frac{2}{49}d$ ④ $\frac{5}{49}d$ ⑤ $\frac{20}{49d}$

13. 다음은 t°C에서 원소 X, Y, Z, W로 구성된 분자에 대한 자료이다.

분자	분자량	질량(g)	부피(L)
X ₂ Y ₄	b-2	c	$\frac{b-2}{10}$
Y ₂ Z ₂	2a	45	d
Z ₂ W ₂	2b	45	8.4
Y ₂ W	a	e	$\frac{4}{5}c$

a+b+c+d+e의 값은? (단, X, Y, Z, W는 임의의 원소 기호이고, t°C에서 기체 분자 1mol의 부피는 11.2L이다.) [3.4점]

- ① 104 ② 105 ③ 106 ④ 107 ⑤ 108

14. 다음은 C(s)와 O₂(g)가 반응하여 CO₂(g)를 생성하는 반응의 화학 반응식이다.

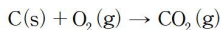
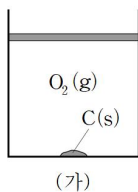


그림 (가)는 실린더에 C(s)와 O₂(g)를 넣고 C(s) 또는 O₂(g)가 모두 소모될 때까지 반응시킨 것을 나타낸 것이다. 반응 전과 후의 전체 기체의 밀도를 각각 d₁과 d₂라고 할 때, $\frac{d_2}{d_1} = \frac{5}{2}$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, C, O의 원자량은 각각 12, 16이고, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하다.) [3.4점]

- <보 기>
- ㄱ. 반응이 진행되면서 전체 기체의 질량은 증가한다.
 - ㄴ. 모두 소모된 반응물을 남은 반응물이 없을 때까지 추가해 반응시킨 후의 밀도는 $\frac{11}{6}d_2$ 이다.
 - ㄷ. 반응 전 C(s)와 O₂(g)의 질량비는 15:56이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 임의의 원소 X로 구성된 모든 X₂에 대한 자료이다.

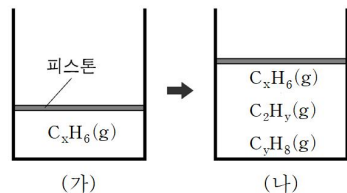
- X₂는 서로 다른 (가)~(바)로 존재한다.
- X₂의 분자량 : (가)>(나)>(다)=(라)>(마)>(바)
- $\frac{\text{(나)의 존재비율}(\%)}{\text{(가)의 존재비율}(\%)} = 2$ 이고, $\frac{\text{(바)의 존재비율}(\%)}{\text{(마)의 존재비율}(\%)} = 4$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? (단, X는 임의의 원소 기호이고, 동위 원소의 질량수는 정수이다.) [3.5점]

- <보 기>
- ㄱ. X의 동위 원소는 3가지이다.
 - ㄴ. $\frac{\text{(다)의 존재비율}(\%) + \text{(라)의 존재비율}(\%)}{\text{(나)의 존재비율}(\%)} = \frac{17}{2}$
 - ㄷ. X의 평균 원자량은 $\frac{\text{(나)의 분자량}}{2}$ 보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 실린더에 C_xH₆(g) 2몰이 들어 있는 것을, 그림 (나)는 (가)에 C₂H_y(g)와 C_yH₈(g)를 각각 n몰씩 넣은 것을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 단위 부피당 H, C 원자 수는 동일하다.

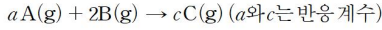


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? (단, H, C의 원자량은 각각 1, 12이고, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하다.) [3.5점]

- <보 기>
- ㄱ. (나)에 C_xH₆(g) n몰을 추가로 넣을 때 단위 부피 당 C 원자의 수는 동일하다.
 - ㄴ. (가)에 C_xH₆(g)과 실험식이 같은 분자를 n몰 추가로 넣어도 단위 부피 당 H 원자 수는 변하지 않는다.
 - ㄷ. (가)와 (나)에 들어 있는 기체의 밀도는 동일하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)를 생성하는 반응의 화학 반응식이다.



C(g) 4.5g이 든 용기에 A(g), B(g)를 주입하고 반응시켜 C(g) 13.5g을 추가로 생성하는 실험 I을 수행하고, 동일한 용기에 A(g) 1mol을 주입하여 반응시키는 실험 II를 수행한다. 표는 실험 I~II에 대한 자료이다.

실험	반응 전		반응 후	
	A의 질량(g)	밀도(g/L)	전체 부피(L)	밀도(g/L)
I	3.5	9.5	4	d_0
II	7	d		d

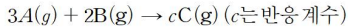
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, $d_0 \geq 6$ 이고, 용기 속 기체의 온도와 압력은 일정하다.) [3.7점]

<보 기>

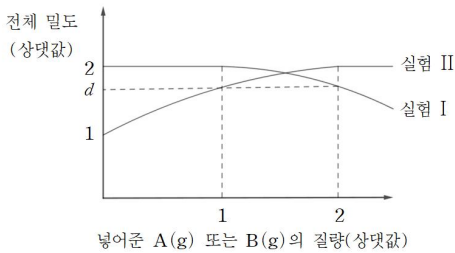
- ㄱ. 실험 II에서는 반응이 발생하지 않았다.
- ㄴ. $a+c+d=13$ 이다.
- ㄷ. (A의 분자량):(C의 분자량)=7:9이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)를 생성하는 반응의 화학 반응식이다.



그림은 ㉠ 9wg이 들어 있는 실린더에 ㉡를 넣어 반응시키는 실험 I과 ㉢ 2wg이 들어 있는 실린더에 ㉣을 넣어 반응시키는 실험 II를 시행하였을 때 넣어준 A(g) 또는 B(g)의 질량에 따른 전체 기체의 밀도를 나타낸 그래프이다. ㉠, ㉡는 A(g), B(g)를 순서 없이 나타낸 것이다.



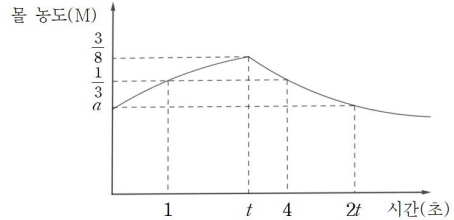
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하다.) [3.6점]

<보 기>

- ㄱ. A(g) 또는 B(g)를 4.5wg 넣었을 때 실험 I과 II에서 전체 기체의 밀도는 동일하다.
- ㄴ. $\frac{c}{d} = \frac{6}{5}$ 이다.
- ㄷ. ㉠ 12wg과 ㉢ 10wg이 반응하면 C(g) 18wg이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림은 $aM A(aq)$ 50mL에 t 초 이전에는 0.5M $A(aq)$ 를 초당 V mL씩, t 초 이후에는 $bM A(aq)$ 를 초당 $4V$ mL씩 넣을 때, 시간에 따른 몰 농도를 나타낸 것이다. t 초일 때 혼합 용액의 부피는 $2t$ 초일 때 혼합 용액의 부피의 0.4배이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하고, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같으며, 농도는 균일하다.) [3.6점]

<보 기>

- ㄱ. 농도가 $\frac{6}{7}aM$ 이하인 지점이 존재한다.
- ㄴ. $t = aV$ 이다.
- ㄷ. 4초일 때 혼합 용액의 부피는 1초일 때 혼합 용액의 부피의 2.5배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 $X_n Y_{2m}$ 과 $X_m Y_n$ 이 들어 있는 실린더 (가)와 (나)에 관한 자료이다. (가)와 (나)에 들어 있는 $X_n Y_{2m}$ 의 질량은 같다.

실린더	$X_n Y_{2m}$ 의 밀도 전체 밀도	$X_m Y_n$ 의 밀도 전체 밀도	$\frac{Y \text{ 원자 수}}{X \text{ 원자 수}}$	부피(L)
(가)	a	$3b$	$\frac{22}{17}$	$17V$
(나)	$2a$	b	c	$7V$

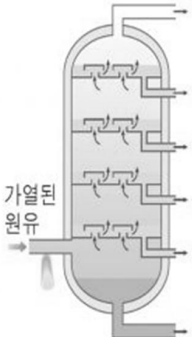
$\frac{a+b}{c} \times \frac{m}{n}$ 의 값은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.) [3.7점]

- ① $\frac{3}{10}$ ② $\frac{13}{40}$ ③ $\frac{7}{20}$ ④ $\frac{3}{8}$ ⑤ $\frac{2}{5}$

[서답형 1]-서술형

다음은 원유의 분별 증류와 관련된 자료의 일부이다.

유전에서 나오는 원유는 검푸른 빛의 걸쭉한 액체이며, 많은 종류의 물질들이 섞여 있는 복잡한 혼합물이다. 이 원유를 성분별로 분리하려면 분별 증류를 해야 하는데, 많은 양을 신속하게 분리해야 하므로 실험실의 분별 증류 장치를 이용한 방법으로는 안 되고, 정유 공장에서 증류탑을 이용하여 분리해야 한다. 정유 공장에서는 우선 원유를 물과 염기의 수용액으로 씻어서 냄새를 없앤 뒤, 증류탑으로 보내 분별 증류한다. 원유를 분별 증류하면 끓는점이 낮은 물질부터 높은 물질 순으로 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣, ㉤, 찌꺼기 등이 분리되어 나오는데, 이렇게 분리된 성분들도 순물질이 아닌 혼합물이다. 이렇게 분리된 물질들을 다시 분별 증류하여 석유 화학 공업의 원료나 생활 연료 등 여러 분야에 용도에 맞게 분리 정제하여 사용한다.



다음 물음에 답하시오. [총 9.0점]





1-1. ㉠~㉤이 무엇인지 순서대로 쓰시오. [5.0점]

1-2. ㉠~㉤은 대표적인 탄소 화합물이다. 이 외에도 다양한 종류의 탄소 화합물이 존재하는데, 이처럼 탄소 화합물이 다양한 까닭을 탄소 화합물의 구조 4종류만을 포함하여 서술하시오. [4.0점]

[서답형 2]-서술형

다음은 포도당($C_6H_{12}O_6$) 수용액을 만들기 위한 실험 준비물이다.

[실험 준비물]

			
㉠	㉡	㉢	㉣

○용질 : $C_6H_{12}O_6(s)$ / 용매 : $H_2O(l)$

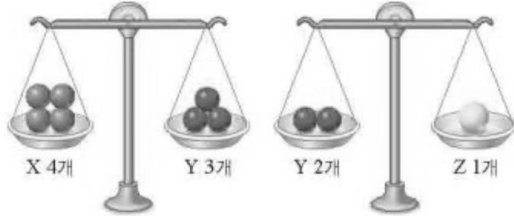
다음 물음에 답하시오. [총 9.0점]

2-1. 실험 기구 ㉠~㉣이 무엇인지 순서대로 쓰시오. [4.0점]

2-2. ㉠~㉣을 포함하여 0.5M $C_6H_{12}O_6(aq)$ 를 만드는 과정을 서술하시오. (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.) [5.0점]

[서답형 3]-서술형

다음은 원자 X, Y, Z의 질량 관계를 나타낸 그림이다.



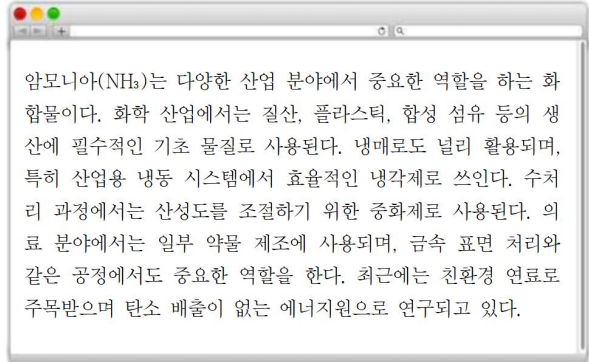
다음 물음에 답하시오. [총 8.0점]

3-1. 화학에서 원자량을 사용하는 까닭을 적고, 원자량을 정의하는 방법을 서술하시오. [4.0점]

3-2. 원자 X, Y, Z의 원자량을 비교하고, 과정을 서술하시오. [4.0점]

[서답형 4]-서술형

다음은 암모니아와 관련된 생성형 인공지능(AI)의 설명이다.



다음 물음에 답하시오. [총 9.0점]

4-1. 질소(N_2)와 수소(H_2)가 반응하여 암모니아(NH_3)를 생성하는 반응의 화학 반응식을 암모니아 합성법을 개발한 인물의 이름을 포함하여 서술하시오. (단, 물질의 상태도 표시하시오.) [3.0점]

4-2. 생성형 인공지능(AI)의 답변 내용을 제외하고 암모니아의 유용성을 한 가지만 서술하시오. [2.0점]

4-3. 뷰테인(C_4H_{10})의 연소 반응식을 계수 맞추는 과정을 포함하여 서술하시오. (단, 뷰테인의 계수는 1로 하며, 물질의 상태도 표시하시오.) [4.0점]

- 끝. 수고하셨습니다. -

객관식 답안

1	②	2	②	3	①	4	③	5	⑤
6	①	7	③	8	④	9	②	10	④
11	①	12	①	13	①	14	⑤	15	⑤
16	③	17	⑤	18	②	19	④	20	③

서답형 채점기준표

1	<p>가솔린, 등유, 경유, 중유, 아스팔트이다.</p> <p>각각 [-1점], 문장 형태를 갖추지 않았다면 [-1점]</p> <p>탄소 원자는 원자가전자가 4개로, 사슬 모양, 가지 달린 사슬 모양, 고리 모양, 2중 결합, 3중 결합 등 다양한 구조를 만들 수 있기 때문이다.</p> <p>결합 모양 각각 [-1점], 탄소의 원자가전자가 4개라는 내용이 포함되어있지 않다면 [-2점], 문장 형태를 갖추지 않았다면 [-1점]</p>
2	<p>전자 저울, 비커, 부피 플라스크, 씻기병이다.</p> <p>각각 [-1점], 문장 형태를 갖추지 않았다면 [-1점]</p> <p>포도당 90g을 전자저울로 재어 적당량의 증류수가 들어 있는 비커에 넣어 완전히 녹인다. 비커의 용액을 1L의 부피 플라스크에 넣은 후 묻어 있는 용액을 씻어 넣는다. 부피 플라스크의 표시선 까지 씻기병으로 증류수를 가하고, 용액을 충분히 흔들어 준다.</p> <p>전자 저울, 비커, 부피 플라스크, 씻기병 적절한 위치에 포함 여부 각각 [-1점], 내용이 틀리면 각각 [-2점], 문장 형태를 갖추지 않았다면 [-1점]</p>
3	<p>원자의 질량이 매우 작아 원자 1개의 질량을 직접 측정할 수 없고, 실제의 값을 그대로 사용하는 것이 불편하기 때문에 원자량을 사용하며, 특정 원자(탄소-12)의 질량을 기준으로 다른 원자의 질량을 상대적으로 표현한 것을 원자량이라고 한다.</p> <p>밀줄 부분 각각 [-1점], 문장 형태를 갖추지 않았다면 [-1점]</p> <p>X 4개의 질량과 Y 3개의 질량이 같기 때문에 X와 Y의 질량비는 3:4이고, Y 2개의 질량과 Z 1개의 질량이 같기 때문에 Y와 Z의 질량비는 1:2이다. 따라서 X, Y, Z의 원자량의 비는 3:4:8이다.</p> <p>“원자량”의 비를 표현하지 않았다면 [-1점], 내용이 틀리면 각각 [-1점], 문장 형태를 갖추지 않았다면 [-1점]</p>
4	<p>하버가 개발하였고, $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$이다.</p> <p>인물 [1점], 식 [2점], 문장 형태를 갖추지 않았다면 [-1점]</p> <p>화학 비료로서 식량 증산에 활용된다.</p> <p>문장 형태를 갖추지 않았다면 [-1점]</p> <p>탄소가 4개 있기에 이산화탄소의 계수는 4가 되고, 수소가 10개 있기에 물의 계수는 5가 되며, 산소는 물과 이산화탄소를 합해 13개가 있기에, 계수가 6.5가 된다. 반응식은 아래와 같다.</p> <p>$C_4H_{10}(g) + 6.5O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 5H_2O(g)$</p> <p>설명 틀리다면 각각 [-1점], 식 [2점], 문장 형태를 갖추지 않았다면 [-1점]</p>

해설

- 끝. -