

2015년도 제1회 국민안전처 소속 일반직공무원(9급) 채용시험 문제지

과 목	화 학	응시번호		성 명	
-----	-----	------	--	-----	--

1. 다음의 표는 주기율표의 일부분이다. A~F는 임의의 원소 기호이다.

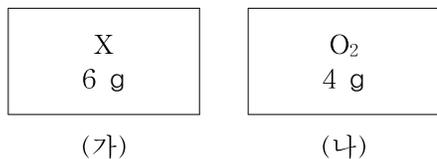
\	족	1	2	13	14	15	16	17	18
주기		1	2	3	4	5	6	7	8
1		A							B
2		C						D	
3		E						F	

원소 A~F에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① A~F중 금속 원소는 3가지다.
- ② B는 음이온이 되려는 성질이 없으므로 준금속이다.
- ③ C는 E보다 전자를 더 쉽게 잃는다.
- ④ CF와 EF는 불꽃 반응으로 구별할 수 있다.

2. 아래의 그림은 같은 부피의 용기에 들어 있는 기체 X와 산소(O₂)의 질량을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

(단, 기체의 온도와 압력은 같고, X는 산소 원자로만 이루어져 있으며, O의 원자량은 16이다.)



- ① X의 분자량은 48이다.
- ② (가)의 밀도는 (나)보다 1.5배 크다.
- ③ 기체 분자의 수는 (가)가 (나)보다 많다.
- ④ 산소 원자의 개수비는 (가) : (나) = 3 : 2 이다.

3. 다음 반응식에서 ()안에 들어갈 알맞은 내용은?



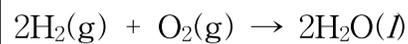
- ① 2e⁻
- ② 3e⁻
- ③ 4e⁻
- ④ 5e⁻

4. 다음은 수소(H₂)와 산소(O₂)로부터 물(H₂O)을 합성하는 실험과정과 화학반응식을 정리한 것이다.

[실험과정]

0°C, 1 기압에서 11.2 L의 수소기체와 산소기체 24 g을 부피가 5.6 L인 강철용기 속에 넣어 반응시켰다. 물 9 g이 생성되고 한 가지 기체만 남았다.

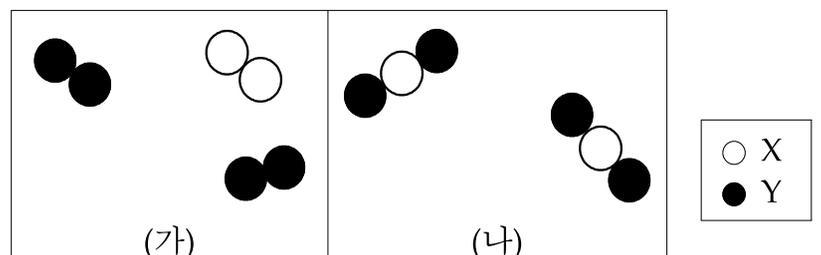
[화학반응식]



이에 대한 설명으로 가장 적절한 것은? (단, 0°C, 1 기압 일 때 기체 1몰의 부피는 22.4 L이며 H와 O의 원자량은 각각 1과 16이다.)

- ① 반응 전 수소의 질량은 2 g이다.
- ② 반응 전 산소 원자의 몰수는 2몰이다.
- ③ 반응 전 강철용기 내부압력은 5 기압이다.
- ④ 반응하지 않고 남은 산소 기체는 8 g이다.

5. 아래의 그림은 같은 용기에 몇 가지 기체가 들어 있는 것을 모형으로 나타낸 것이다.



다음 중 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)의 기체들은 모두 화합물이다.
- ② 기체의 밀도는 (가)와 (나)가 같다.
- ③ 분자의 몰 수 비는 (가) : (나) = 3 : 2 이다.
- ④ 두 용기의 압력이 같다면, 용기의 온도는 (가)가 (나)보다 낮다.

6. 부피가 일정하고 질량이 10 g인 용기에 CH₄를 넣고 측정한 질량이 10.2 g이었다. 같은 압력에서 용기에 분자량을 모르는 어떤 기체 XO₂를 넣고 측정한 질량이 11 g이었다면 원소 X의 원자량은?

- ① 16
- ② 32
- ③ 40
- ④ 48

2015년도 제1회 국민안전처 소속 일반직공무원(9급) 채용시험 문제지

과 목	화 학	응시번호		성 명	
-----	-----	------	--	-----	--

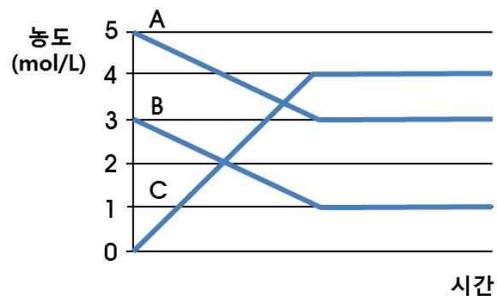
7. 다음의 표는 탄화수소 (가)~(라)에서 각 탄화수소 한 분자가 완전 연소될 때 생성되는 CO₂와 H₂O의 수 및 분자모양을 나타낸 것이다.

탄화수소	(가)	(나)	(다)	(라)
완전 연소될 때 생성되는 CO ₂ 수	2	2	3	6
완전 연소될 때 생성되는 H ₂ O 수	1	2	3	3
분자 모양	사슬	사슬	고리	고리

(가)~(라)에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① (다)에는 다중 결합이 있다.
- ② (가)와 (라)의 실험식은 같다.
- ③ H-C-C의 결합각은 (가)가 (나)보다 작다.
- ④ 탄소원자 사이의 결합길이는 (가)>(나)>(다)이다.

8. 다음은 어떤 화학반응식이 평형에 도달할 때까지의 경로를 나타낸 그래프이다. 이 그래프에 따른 화학반응식으로 가장 적절한 것은?



- ① $A + B \rightarrow 2C$
- ② $A + 2B \rightarrow C$
- ③ $2A + B \rightarrow 2C$
- ④ $2A + 2B \rightarrow C$

9. 다음의 표는 원소 (가)와 (나)의 동위원소에 관한 자료이다. 이에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

원소	원자번호	동위원소	중성자수	존재비율(%)
(가)	12	A	12	79
		B	13	10
		C	14	11
(나)	17	D	18	75.8
		E	20	24.2

- ① (가)의 평균원자량은 25이다.
- ② (가)의 동위원소 중 원자 1개의 질량이 가장 큰 것은 A이다.
- ③ (나)의 동위원소 중 1 g 속에 들어 있는 원자의 개수는 D가 E보다 많다.
- ④ A와 D로 이루어진 화합물과 C와 E로 이루어진 화합물의 화학적 성질은 전혀 다르다.

10. 다음 중 4 g의 NaOH를 중화시키는데 필요한 1 mol/L HCl 수용액의 부피는?

- ① 100 mL
- ② 200 mL
- ③ 500 mL
- ④ 1000 mL

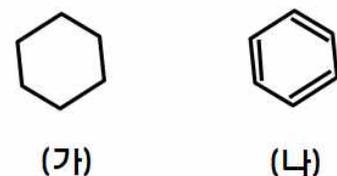
11. 물 500 g에 어떤 비휘발성, 비전해질 물질 5 g을 녹인 용액의 끓는점이 물보다 0.26°C 높게 형성되었다면 이 물질의 분자량은? [단, 물의 끓는점오름상수(K_b)=0.52]

- ① 5
- ② 20
- ③ 50
- ④ 60

12. 15°C, 1 기압에서 576 mL의 기체를 같은 압력에서 0°C로 온도를 낮추면 그 부피는 얼마로 되는가?

- ① 273 mL
- ② 546 mL
- ③ 288 mL
- ④ 576 mL

13. 아래의 그림은 탄소 수가 6개인 탄화수소 2가지를 나타낸 것이다.



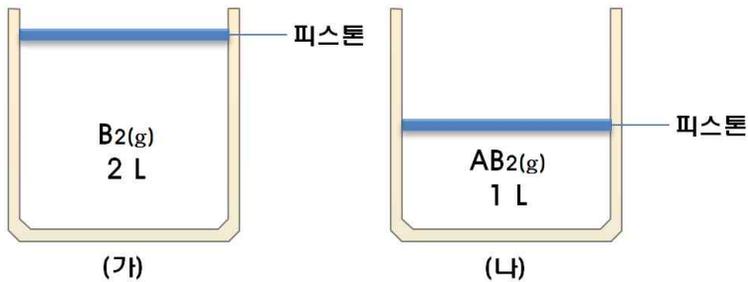
이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (가)는 분자식이 C₆H₆이다.
- ② (나)는 평면 육각형 구조이다.
- ③ (가)와 (나)의 결합각(∠CCC)은 서로 같다.
- ④ 1몰이 완전 연소할 때 생성되는 CO₂의 몰 수는 (가)가 (나)의 2배이다.

2015년도 제1회 국민안전처 소속 일반직공무원(9급) 채용시험 문제지

과 목	화 학	응시번호		성 명
-----	-----	------	--	-----

14. 아래의 그림은 온도와 압력이 같은 두 기체 B₂와 AB₂를 각각 같은 질량만큼 실린더에 넣었을 때의 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, A, B는 임의의 원소 기호이다.)

- ① A의 원자량은 B의 4배이다.
- ② B₂와 AB₂의 분자량의 비는 3:2이다.
- ③ (가)와 (나)에서 원자의 총 몰수비는 4:3이다.
- ④ 평균 분자운동속도는 B₂가 AB₂의 2배이다.

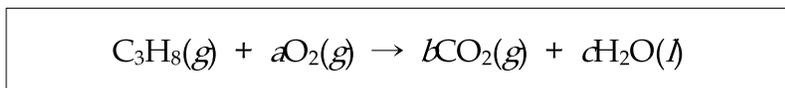
15. 다음의 표는 2, 3주기의 세 가지 금속원소 A~C의 순차적 이온화 에너지를 나타낸 것이다.

구 분	순차적 이온화 에너지(kJ/mol)			
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄
A	577	1,816	2,912	11,577
B	738	1,451	7,733	10,540
C	899	1,757	14,849	21,006

다음 중 A~C에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① A의 산화물의 화학식은 A₂O이다.
- ② B의 원자번호가 가장 작다.
- ③ C의 바닥상태 전자배치는 1s²2s²2p⁶3s²이다.
- ④ A와 B는 같은 주기 원소이다.

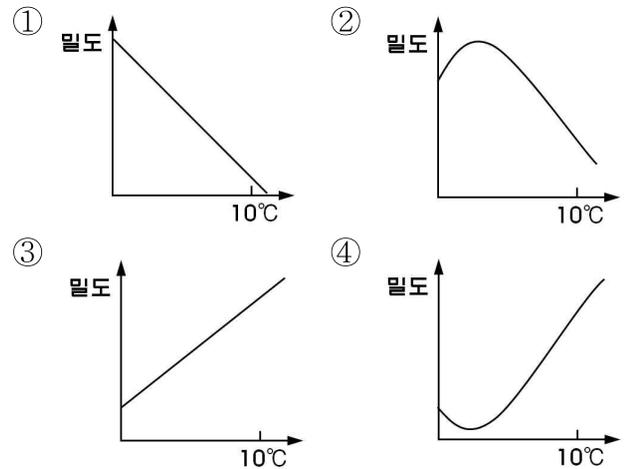
16. 다음은 프로페인(C₃H₈) 연소 반응의 화학 반응식을 나타낸 것이다.



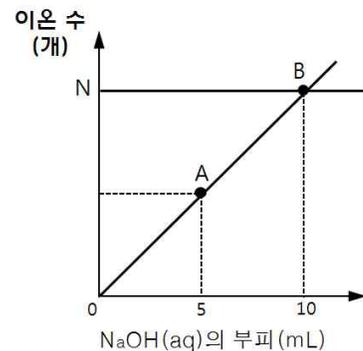
이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 0°C, 1 기압에서 기체 1몰의 부피는 22.4 L 이다.)

- ① a + b + c = 11
- ② CO₂ 11 g 을 생성하기 위해 필요한 C₃H₈의 질량은 33 g 이다.
- ③ C₃H₈ 1몰과 O₂ 5몰을 완전 연소시켰을 때 생성된 기체의 총 몰수는 3몰이다.
- ④ 0°C, 1 기압에서 C₃H₈ 5.6 L을 완전 연소시키기 위해 필요한 O₂의 질량은 20 g 이다.

17. 다음의 그래프 중 온도에 따른 물의 밀도변화를 바르게 나타낸 그래프로 옳은 것은?



18. 다음의 그래프는 묽은 염산(HCl) 10 mL에 수산화나트륨(NaOH) 수용액을 조금씩 넣었을 때 가해진 NaOH(aq)의 부피에 따른 혼합 용액 속의 2가지 이온 수를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, HCl과 NaOH은 수용액에서 완전히 이온화된다.)

- ① 혼합 용액의 pH는 B에서 보다 A에서 더 크다.
- ② 혼합 용액의 온도는 A에서 보다 B에서 더 높다.
- ③ A에서 혼합 용액 속에 가장 많이 존재하는 이온은 Cl⁻ 이다.
- ④ B까지 반응하는 동안 혼합 용액의 단위 부피당 총 이온 수는 감소한다.

2015년도 제1회 국민안전처 소속 일반직공무원(9급) 채용시험 문제지

과 목	화 학	응시번호		성 명
-----	-----	------	--	-----

19. 다음의 표는 일정한 온도와 압력에서 $aA(g) + bB(g) \rightarrow cC(g)$ 반응의 물질들의 부피 관계를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

실험	반응 전 기체의 부피(mL)		생성된 C의 부피(mL)	반응하지 않고 남은 기체(mL)
	A	B		
I	10	15	10	5
II	15	30	20	5
III	5	15	10	없음

- ① 생성된 C의 몰 수는 반응한 A의 몰 수의 2배이다.
- ② 실험 I에서 B를 더 넣어 주면 C가 더 생성된다.
- ③ 실험 II에서 A를 5 mL B를 20 mL 더 넣어 주면 A가 반응을 다하지 않고 약간 남는다.
- ④ A 1몰을 완전히 반응시키기 위해 필요한 B의 몰 수는 2몰이다.

20. 어떤 화학반응 $A(g) + B(g) \rightarrow C(g)$ 에 대한 반응속도를 절대온도 400K에서 측정한 결과가 아래 표와 같을 때 이 온도에서 전체 반응차수를 결정한 것으로 옳은 것은?

A	B	반응속도(mol/L·초)
0.01	0.01	0.003
0.01	0.02	0.006
0.02	0.01	0.012

- ① 1차 반응
- ② 2차 반응
- ③ 3차 반응
- ④ 4차 반응