

2017학년도 9월 고1 전국연합학력평가

정답 및 해설

과학탐구 영역

화학 정답

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

과학탐구 영역

화학 해설

1. [출제의도] 탄소 나노 튜브의 특성 이해하기
탄소 나노 튜브는 탄소 원자가 육각형 모양으로 길게 배열된 원통형 구조이다. 최근 얇은 탄소 층이 나선형으로 휘감아진 구조라는 것이 밝혀졌다.
2. [출제의도] 물질의 구성 이해하기
A, B는 각각 H₂O₂, H₂O이다. 과산화 수소 수용액은 A와 B의 혼합물이다. A와 B의 구성 원소는 수소(H)와 산소(O)로 동일하다. H₂O₂ 분자 1개는 H₂O 분자 1개보다 산소 원자 1개만큼 질량이 크다.
3. [출제의도] 공유 결합 이해하기
(가)는 물 분자, (나)는 암모니아 분자이다. 물 분자에는 단일 결합이 2개 있고, 질소 원자의 최외각 전자 수는 5개이다. 비공유 전자쌍 수는 (가)가 2개 (나)가 1개이다.
4. [출제의도] 일상생활 속의 산화 반응 이해하기
일회용 손난로는 철의 산화를 통해 주위로 열을 방출한다. 산소 흡수제는 식품 포장 내부의 산소를 흡수하므로 식품의 산화를 방지한다. 철이 산소와 결합하면 질량이 증가한다.
5. [출제의도] 물질의 특성 이해하기
밀도 = $\frac{\text{질량}}{\text{부피}}$ 이다. 물에 물체를 넣었을 때 넘치는 물의 양은 넣어준 물체의 부피와 같다. 질량이 같은 물체를 넣었을 때 넘치는 물의 양이 많을수록 물체의 부피는 크므로 밀도는 작다. 밀도는 C > A > B이다. 물질 X는 금속 A에 밀도가 더 작은 금속인 B를 넣어 만든 것이다. 밀도는 물질의 고유한 특성으로 반으로 나뉘지도 변하지 않는다.
6. [출제의도] 생명체 내 탄소 화합물의 특징 알아보기
두 화합물은 아데닌(좌)과 알라닌(우)이다. 아데닌의 구성 원소는 C, H, N이고 탄소와 탄소 사이에 2중 결합이 있다. 알라닌의 구성 원소는

C, H, O, N이고 탄소와 탄소 사이의 결합은 모두 단일 결합이다. 두 화합물에서 모든 수소 원자는 1개의 공유 결합을 하고 있다.

7. [출제의도] 초기 우주에서 입자의 생성과정 이해하기
●는 양성자이고, ○는 중성자이다. A는 헬륨 원자핵(³He²⁺)으로 양성자 2개, 중성자 1개로 구성되어 있고 ○●●●는 양성자 2개, 중성자 2개로 구성되어 있어 A와 ○●●●의 핵전하량은 같다.

8. [출제의도] 광합성과 증합 반응 이해하기
A는 이산화 탄소이고, 포도당(C₆H₁₂O₆)은 화합물이다. B는 포도당이 축합 중합되어 생성되는 고분자 화합물이다.

9. [출제의도] 탈출 속도와 대기 성분 이해하기
기체 A, B의 평균 운동 속도에 10배 한 값이 지구의 탈출 속도보다 크므로 기체 A, B는 현재 지구 대기의 주요 성분이 아니다. 온도가 같을 때 기체 분자의 평균 운동 속도는 분자량이 작을수록 빠르지만 기체 분자의 평균 운동 에너지는 같다.

10. [출제의도] 중화 반응 이해하기
HCl 수용액과 NaOH 수용액에서 이온 수는 각각 H⁺=Cl⁻, Na⁺=OH⁻이므로 용액 (가)의 이온 모형을 통해 알 수 있는 혼합 전 수용액 속 이온 수는 다음과 같다.

수용액	이온	이온 수		
		(가)	(나)	(다)
HCl	H ⁺	N	2N	3N
	Cl ⁻	N	2N	3N
NaOH	Na ⁺	3N	2N	N
	OH ⁻	3N	2N	N

산과 염기 수용액을 혼합하면 H⁺+OH⁻→H₂O 반응이 일어나므로 용액 (가), (나), (다)에서 생성된 물 분자 수는 N, 2N, N이다. 용액 (가)에는 OH⁻이 남아있으므로 염기성이고 (나)에서 Na⁺:Cl⁻=1:1이다.

11. [출제의도] 이온의 생성과정과 특성 이해하기
(가)에서 A 원자는 전자 2개를 잃어 2가 양이온이 되고, (나)에서 B 원자는 전자 2개를 얻어 2가 음이온이 된다. A 이온은 양이온이므로 (+) 전하를 띤다. (나)의 반응식은 B+2⊖→B²⁻이다. A²⁺과 B²⁻은 1:1로 결합하여 화합물 AB를 만든다.

12. [출제의도] 원시 대기 성분의 변화 이해하기
화학 반응 전후 원자의 종류와 개수는 변하지 않으므로 (가)에서 ⊙은 O₂이다. CH₄은 산소와 반응하여 산화된다. (나)에서 a=4, b=3, c=2, d=6이므로 a+b < c+d이다.

13. [출제의도] 상태 변화 자료 해석하기
질소가 액체인 온도 범위는 산소의 녹는점과 끓는점 사이에 있으므로 산소는 액체이다. 질소가 액체인 온도 범위는 이산화 탄소의 승화점 아래에 있으므로 이산화 탄소는 고체이다.

14. [출제의도] 기체의 확산 이해하기
BTB 용액의 색이 모두 노란색으로 변했으므로 기체 X는 산성이고 모든 방향으로 확산된다. t₁

이 t₂보다 크므로 T₂에서의 확산 속도가 T₁에서보다 빠르다. 온도가 높을수록 확산 속도가 빠르므로 T₂가 T₁보다 높다.

15. [출제의도] 보일의 법칙 적용하기
외부 압력이 증가하면 용기 안 기체 A의 부피가 감소하여 밀도와 압력은 증가한다. 분자의 크기는 변하지 않는다.

16. [출제의도] 최외각 전자를 통해 원소의 성질 예측하기

주기율표에서 각 원소의 위치는 다음과 같다.

주기 \ 족	1	2	13	14	15	16	17	18
2				C		O		
3			Al	Si				

O는 2주기 원소이다. C와 Si는 같은 족 원소이다. Si에 소량의 Al을 넣어서 만든 반도체는 p형 반도체이다.

17. [출제의도] 기체 사이의 화학 반응 이해하기
N₂와 H₂가 반응하여 NH₃가 생성되는 반응식은 N₂+3H₂→2NH₃이다. 일정한 온도와 압력에서 기체가 반응할 때 화학 반응식의 계수 비=부피 비=분자 수 비이다. N₂와 H₂는 1:3의 부피 비로 반응하므로 1L의 N₂가 반응할 때 H₂는 3L가 필요하고 NH₃는 2L가 생성된다. 그러므로 반응 후 혼합 기체 속에는 NH₃ 2L, H₂ 1L가 존재하므로 분자 수는 NH₃가 H₂의 2배이다.

18. [출제의도] 양금 생성 반응 분석하기
염화 은(AgCl) 양금 ag에 들어 있는 Ag⁺, Cl⁻의 수가 각각 N일 때 각 용액의 부피와 이온 수 및 염화 은의 양을 표로 나타내면 다음과 같다.

염화 나트륨 수용액의 부피(mL)	3	3	3	4
질산 은 수용액의 부피(mL)	5	10	15	12
생성된 염화 은의 질량(g)	a	2a	2.4a	2.4a
Cl ⁻ 의 수	24N	24N	24N	32N
Ag ⁺ 의 수	N	2N	3N	24N
생성된 염화 은의 수	N	2N	24N	24N

염화 나트륨 수용액 4mL 속에는 3.2N의 Cl⁻이, 질산 은 수용액 12mL 속에는 2.4N의 Ag⁺이 들어 있으므로 생성된 염화 은의 질량은 2.4a이다.

19. [출제의도] 물질의 상태 변화 이해하기
A와 B에서 온도변화량의 값이 0인 이유는 가해진 열이 상태 변화에 사용되어 온도 변화가 없기 때문이다. 비열이 작으면 온도변화량 시간변화량 X의 비열은 고체 상태가 액체 상태보다 작다. B가 A보다 길기 때문에 기화열이 용해열보다 크다.

20. [출제의도] 산화물의 질량비 구하기
XO의 원자수 비 X:O는 1:1이고 X₂O의 원자수 비 X:O는 2:1이다. 두 산화물에서 X의 질량이 같으므로 X 원자 수와 O 원자 수는 다음과 같다.

구분	8.0 g의 XO	7.2 g의 X ₂ O
X 원자 수	N	N
O 원자 수	N	$\frac{1}{2}N$

$\frac{1}{2}N$ 의 O 원자 질량은 $0.8 \text{ g}(=8.0 \text{ g}-7.2 \text{ g})$ 이므로
8 g의 XO에서 O 원자 질량은 1.6 g이고 X의 질
량은 $6.4 \text{ g}(=8.0 \text{ g}-1.6 \text{ g})$ 이다.